

Quark

Magazín o vede a technike

11/2020

1,89 €

Zem ako
veľký magnet

Odolní
miniastronauti

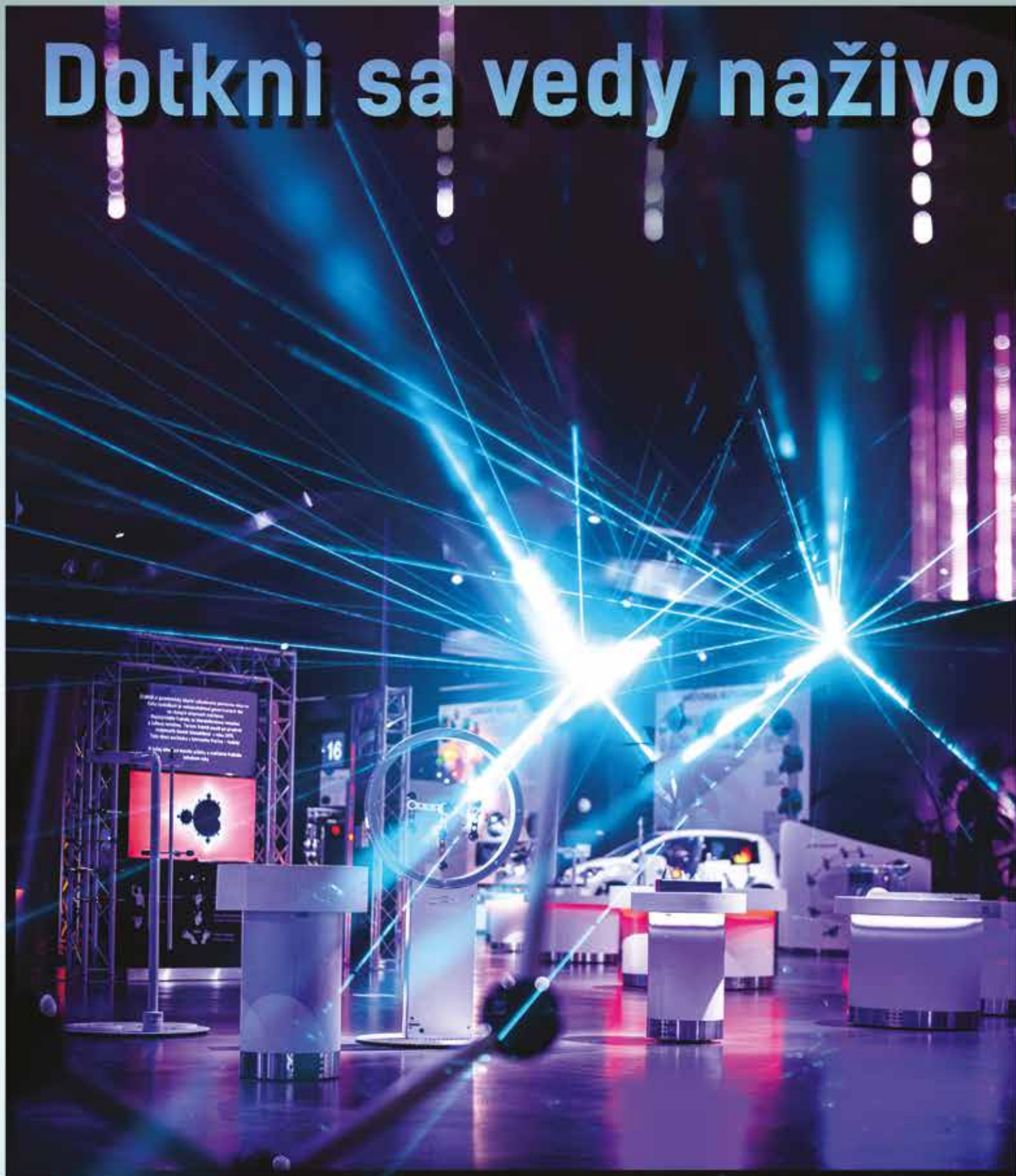
Veda je
zážitok dňa

**FARBY
NOCI**



9 771335 400001

Dotkni sa vedy naživo



www.aurelium.sk
@ centrumvedy

Aurelium
ZÁŽITKOVÉ CENTRUM VEDY



Šéfredaktorka

Mgr. Renata Józsová
renata.jozsova@quark.sk

Redakcia

Peter Javúrek
peter.javurek@quark.sk
Mgr. Lucia Kralovičová
lucia.kralovicova@quark.sk
Mgr. Pavol Prikrýl
pavol.prikryl@quark.sk

Grafická úprava a sadzba

Mgr. Martina Sedláčková

Tlač

ULTRA PRINT, s. r. o.

Sídlo redakcie

Quark
Staré grunty 52, 842 44 Bratislava
tel.: 02/69 29 52 02, 03
e-mail: quark@quark.sk
www.quark.sk
IČO 151882

Číslo 11, november 2020
ročník XXVI.

Vychádza začiatkom
každého mesiaca.
Počas roka vyjde 12 čísel.
Cena jedného výtlačku je 1,89 €.

Objednávky predplatného v sídle vydavateľa

QUARK, CVTI SR
Lamačská cesta 8/A
811 04 Bratislava
telefón: 02/69 25 31 16
e-mail: predplatne@quark.sk

EV 554/08
ISSN1335-4000

Rozširuje Mediaprint-Kapa, Slovenská
pošta, Ares a drobní distribútori.
Objednávky na predplatné prijíma aj
každá pošta alebo
e-mail: predplatne@slposta.sk.
Objednávky do zahraničia vybavuje
Slovenská pošta, a. s., Stredisko
predplatného tlače, Uzbecká 4,
P. O. BOX 164, 820 14 Bratislava 214,
e-mail: zahranicna.tlac@slposta.sk

Preberanie textov, ilustrácií a ich častí,
rozširovanie prostredníctvom tlače
či elektronických médií je možné iba
so súhlasom redakcie. Neobjednané
rukopisy redakcia nevracia.

Prihlásením sa do súťaže vyjadrujete súhlas so štatútom súťaže Centra vedecko-technických informácií SR so sídlom na Lamačskej ceste 8/A v Bratislave, IČO: 00151882. Čas platnosti súhlasu uplynie po skončení súťaže. Máte právo najmä na prístup k osobným údajom, právo na ich opravu, vymazanie, na obmedzenie ich spracúvania, ako aj na ich prenosnosť. Viac informácií nájdete na www.cvtisr.sk/ochranasukromia a na www.quark.sk/statutsutaze.

Úprava obálky Lucia Plevová
Foto Tomáš Slovinský

Svetlo



Foto Róbert Pažitný

Svetlo je jav, ktorý človeka sprevádza doslova odjakživa. Bez neho si nevieme náš život ani predstaviť, je jeho základom. Striedanie dňa a noci primalo ľudí nachádzať rôzne spôsoby, ako do tmy vniesť svetlo. Aj to bol jeden z dôvodov, prečo bol oheň pre našich predkov taký fascinujúci – okrem tepla a možností spracovania potravy prinášal do jaskýň a tmavých zákutí ich obydľí jas.

V dielach starých filozofov sa často stretávame s otázkou *Čo je svetlo a kde vzniká?* Fyzika postupne odpoveď na túto otázku priniesla. Svetlo je elektromagnetické vlnenie od infračerveného až po ultrafialové,

pričom pre nás je viditeľné len to, ktorého vlnová dĺžka je v rozmedzí od 360 po 760 nm.

Svetlo sa dostalo aj do sveta literatúry a jazykových výrazov. V súčasnosti sa napríklad v hovorovej reči používajú spojenia ako *vyniesť niečo na svetlo sveta*, *vidieť svetlo na konci tunela* či *veriť vo svetlejšie zajtrajšky*. Preto sme si v novembrovom čísle nášho časopisu *posvietili* na niektoré témy spojené so svetlom.

V histórii našich sídel má svetlo svoje dôležité miesto. Obdobie, keď sa ulice začali osvetľovať, znamenalo pre obyvateľov a ich život veľkú zmenu. Najskôr sa využívali sviečky, potom smolné fakle, neskôr olejové, plynové a napokon elektrické lampy. V mestách a dedinách si už ani nevieme predstaviť večernú prechádzku bez osvetlených ulíc. V súčasnosti sú dôsledkom technologického a technického rozvoja tzv. inteligentné lampy. V aktuálnom čísle *Quarku* si môžete prečítať, na akom princípe smartlampy fungujú, aké benefity prinášajú, aký je ich dosah na životné prostredie a koľko možností ďalšieho využitia poskytujú.

Nie vždy a nie pre všetkých je používanie svetla v takom obrovskom meradle prínosné. V článku *Farby noci* sa dočítate o tom, že svetelné znečistenie síce ovplyvňuje jas nočnej oblohy, ale aj keby sme sa vybrali dostatočne ďaleko od centier svetelného smogu a ocitli by sme sa uprostred púšte, nočná obloha by nebola úplne tmavá. Môže za to málo známy úkaz zvaný *airglow*, teda prirodzené žiarenie horných vrstiev atmosféry.

Dobré svetlo, ale aj dávku trpezlivosti a šťastia potrebujú na fotografovanie v prírode naši dlhoroční spolupracovníci Ľubor Čačko a Ivan Kňaze. V novembrovom čísle nájdete vydarené fotografie dvoch typických slovenských živočíchov – svišťa a medveďa. V zime, v čase, keď je cez deň svetla menej ako počas iných ročných období, zvyčajne hibernujú a zobúdzajú sa až s prvými teplejšími jarnými lúčmi slnka.

Milí čitatelia, prajem vám príjemne strávené chvíle pri čítaní všetkých 56 strán novembrového *Quarku* a nech vždy vo všetkých situáciách *vidíte svetlo na konci tunela*.

Renata Józsová

7 Zem ako veľký magnet

Magnetické pole Zeme nás chráni pred nabitými časticami prichádzajúcimi zo Slnka a z kozmického priestoru. Mení sa v priestore aj v čase, preto je potrebné jeho monitorovanie.

12 Odolní miniastronauti

Vedecký experiment na Medzinárodnej vesmírnej stanici ISS podporil hypotézu o prirodzenom šírení mikrobov medzi planétami.



Foto Ľubor Čačko

14 Smartifikácia lúč

Tzv. inteligentné lampy verejného osvetlenia umožnia ľahšie parkovanie, dostupnú Wi-Fi, dobíjanie elektromobilov, zníženie spotreby energie či zlepšenie životného prostredia v mestách.

16 Problémy ako výzvy

Prednášky, prezentácie a uvádzanie produktov v rámci výstavy IFA 2020 v Berlíne sa uskutočnili za prísnych bezpečnostných pravidiel, boli však doplnené novou virtuálnou platformou IFA Xtended Space.

17 Veda je zážitok dňa

Od malička sme všetci vedcami, pretože nasávame informácie. Tu je počiatok vzťahu k veľkej, skutočnej vede, hovorí v rozhovore pre Quark minister školstva, vedy, výskumu a športu SR Branislav Gröhling.



Foto Pixabay

12



Foto NASA

20 Život v atmosfére Venuše

Vedci objavili molekuly fosfánu v oblakoch Venuše. Na Zemi tento plyn vzniká vo väčšom množstve len pri priemyselnej činnosti alebo činnosti mikroorganizmov žijúcich v prostredí bez kyslíka.

22 Tatranský mercúň

Svišť vrchovský tatranský je spolu s kamzíkom vrchovským tatranským endemitom. Na našom území je glaciálnym reliktom, ktorý sa v Tatrách izolovane vyvíjal po ústupe ľadovcov.

26 Čo cíti medveď

Medveď hnedý alebo obyčajný je najrozšírenejší druh medveďa na svete. Na Slovensku má stabilnú populáciu a pre skúseného fotografa prírody nie je problém pozorovať toto majestátné zviera v jeho prirodzenom prostredí.

28 V krajine medu

Ostrovská republika Malta bola vďaka svojej strategickej polohe v Stredozemnom mori vždy stredobodom záujmu. Neustále bola terčom nájazdov a v podstate žila vždy pod cudzou nadvládou.

30 Farby noci

Aj keby sme sa vybrali stovky kilometrov od veľkomiest a ocitli sa uprostred púšte, nočná obloha by ani tam nebola skutočne tmavá. Prečo je to tak?

32 Kontroverzní králi ciest

Ich revírom je diaľnica. Ich tonáž je obrovská. Ich súpermi sú zákruty, mestá a obce. Každé ich nasadenie vyvoláva údiv, ale aj obavy. Králi ciest – obrovské kamióny, gígalinery.

36 Textilná architektúra

Súčasná stavba využívajúca tkaniny ako konštrukčný materiál si rozhodne netreba myliť s vylepšenými stanmi. Môžu byť odolné ako stavby z konvenčných materiálov, navyše lacnejšie.

42 Chodiaci papier

Keď pozorujeme zaujímavý jav, radi by sme ho zopakovali. Na internete môžeme nájsť videá s chodiacim maliarskym rebrikom. Ako ho môžeme napodobniť a preštudovať?

46 Vymenený chromozóm

Ešte pred 40- až 30-tisíc rokmi Zem spolu s nami obývali aj neandertálci a denisovania. Naša DNA dosvedčuje, že tieto tri ľudské druhy sa stretávali a krížili. A deti, ktoré vzišli z týchto spojení, prežívali a mali neskôr deti.

48 Satirická cena

Nositelia Nobelových cien opäť rozhodovali o udeľovaní satirickej, tzv. Ig Nobelovej ceny za neobvyklé alebo triviálne výsledky vedeckého výskumu, ktoré dokážu ľudí rozosmiať, no aj donútiť k zamysleniu.



Solenopsis richteri, foto MSU/Blake Layton

Vynachádzavé mravce

Je známe, že niektoré zvieratá vyvíjajú domyselné triky, ako si zabezpečiť potravu. Vedci najnovšie medzi takéto živočíchy zaradili aj mravce *Solenopsis richteri* pochádzajúce z Južnej Ameriky, ktoré však boli začiatkom 20. storočia zavlečené do USA. Ich hydrofóbne exoskelety im umožňujú plávať na vode, ale je pravdepodobné, že v prírode stále čelia riziku utopenia. Laboratórny experiment vedcov z Huazhonskej poľnohospodárskej univerzity v čínskom meste Wuhan po prvý raz poukázal na poznávaciu vyspelosť týchto mravcov, čo sa doteraz väčšinou pozorovalo pri primátoch a niektorých druhoch vtákov.

Vedci pripravili malé nádoby s cukrovou vodou, na ktorej mravce plávali a na hladine sa aj krmili. Keď však výskumníci znížili povrchové napätie vody, zvýšilo sa nielen riziko utopenia,

ale reálne aj podiel utopených mravcov. Vedci potom poskytli mravcom piesok s rôznou veľkosťou zrna. Mravce začali umiestňovať zrnká piesku na bočnú stenu vnútra nádoby. Takto si vytvorili také účinné štruktúry, že dokázali do piatich minút odčerpať takmer polovicu cukrovej vody.

Vedeli sme, že niektoré druhy mravcov sú schopné používať vonkajšie nástroje, najmä pri zhromažďovaní tekutej potravy, boli sme však prekvapení takýmto pozoruhodným využitím týchto nástrojov. Táto výnimočná zručnosť nielenže znížila riziko utopenia mravcov, ale im aj poskytla väčší priestor na zhromažďovanie cukrovej vody. Naším ďalším krokom bude zistiť, aké rozsiahle je toto správanie pri iných druhoch mravcov, uviedol hlavný autor štúdie Jian Chen.

Na hĺbke záleží

Väčšina oxidu uhličitého emitovaného ľudskou činnosťou nezostáva v atmosfére, ale je absorbovaná oceánmi a suchozemskou vegetáciou, čo nazývame uhlíkovými záchytmi. Úplné pozorovanie tohto rozhodujúceho procesu v horných vrstvách oceánov a v dolných vrstvách atmosféry je však ťažké, pretože merania sa nevykonávajú na hladine mora, ale o niekoľko metrov nižšie. Aj keď môže byť rozdiel iba pár metrov, teplota mora sa mení s hĺbkou a tým sa mení aj jeho schopnosť absorbovať uhlík z atmosféry. *Predchádzajúce štúdie ignorovali malé teplotné rozdiely medzi povrchom oceánu a hĺbkou vzorkovania, vieme však, že to má významný vplyv na to, koľko uhlíka zadržia oceány. Keďže satelity môžu presne merať teplotu na povrchu oceánu, zistili sme, že je značný rozdiel v absorbovaní uhlíka*

v závislosti od teploty, vysvetľuje hlavný autor novej štúdie Andrew Watson z Exeterskej univerzity vo Veľkej Británii.

Najnovší výskum, ktorý využil práve informácie zo satelitov aplikáciou satelitných korekcií od roku 1992 do roku 2018, zohľadnil teplotné rozdiely medzi povrchom a v hĺbke niekoľkých metrov a potvrdil vyššiu absorpciu oxidu uhličitého v oceánoch, ako sa doteraz myslelo. Opravené čísla ukazujú, že čistý tok uhlíka do oceánov je podhodnotený až o 0,9 gigatony uhlíka ročne. Aj keď to z hľadiska otepľovania atmosféry môže priniesť výhody, keďže sa zo vzduchu odstraňuje viac oxidu uhličitého, jeho väčšie absorbovanie množstvo ovplyvňuje oceány – sú kyslejšie, čo ohrozuje zdravie morských ekosystémov.

Zlodejské vírusy

Vyzerá to ako scéna z hororového sci-fi filmu: Vírus infikuje hostiteľa a premení ho na továreň na výrobu ďalších kópií samého seba. Vedci z Icahnskej lekárskej fakulty v Mount Sinai v New Yorku a z Centra pre výskum vírusov na Glasgowskej univerzite totiž preukázali, že veľká skupina vírusov vrátane chrípkových vírusov a iných závažných patogénov *kradne* genetické signály svojim hostiteľom, aby rozšírila svoje vlastné genómy.

Medziodborový tím virológov sa zameriaval na veľkú skupinu vírusov známych ako segmentované vírusy negatívnych vláken RNA (sNSV). Tie zahŕňajú rozšírené a závažné patogény ľudí, domestikovaných zvierat a rastlín vrátane vírusov chrípky a vírusu lassa, ktorý je príčinou horúčky lassa. Potvrdilo sa, že krádežou genetických signálov z ich hostiteľov môžu vírusy produkovať množstvo predtým nezistených proteínov. Vedci ich označili ako proteíny UFO (*Upstream Frankenstein Open reading frame*), pretože sú kódované spojením hostiteľskej a vírusovej sekvencie.

Podľa vedcov vírusy produkujú hybridné proteíny tak, že svoju vlastnú genetickú informáciu lepia na hostiteľovu mRNA, ktorú predtým *rozstrihnú*. Až doteraz sa predpokladalo, že zvyšok hostiteľovej RNA sa nečíta, funguje len ako štartovacia sekvencia, aby sa v ribozómoch vôbec aktivovala syntéza vírusového proteínu. Teraz sa však ukazuje, že zvyšok sekvencie hostiteľa sa môže čítať súčasne s vírusovou.

Hoci sa náš výskum zameriaval na chrípkové vírusy, naznačuje, že obrovské množstvo vírusových druhov môže vytvárať predtým netušené gény, uviedol zodpovedný autor štúdie Ed Hutchinson z Glasgowskej univerzity.

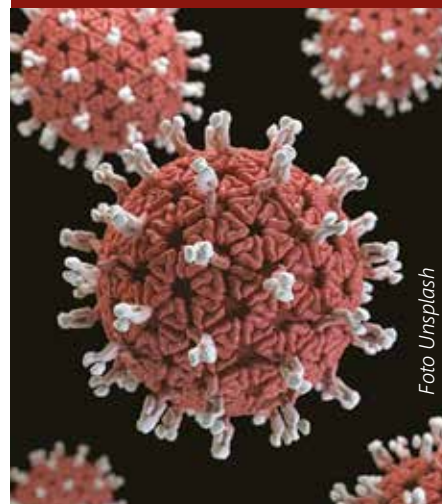


Foto Unsplash



Foto Pixabay

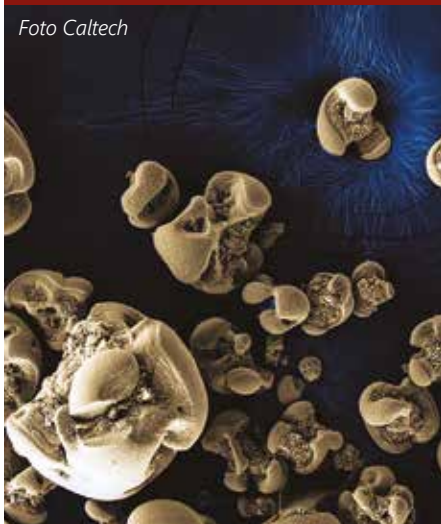
Životodarný mangán

Náhodné objavy sprevádzajú vedu od jej počiatkov (pozri *Quark* ročník 2017). Najnovšie sa medzi ne zaradil aj objav baktérií, ktoré sa živia mangánom a používajú kov ako zdroj energie.

Profesor environmentálnej mikrobiológie Caltechu Jared Leadbetter našiel baktérie náhodne po vykonaní nesúvisiacich experimentov. Znečistenú sklenú nádobu napustil vodou z vodovodu a na niekoľko mesiacov odišiel pracovať inde. Po návrate bola nádoba pokrytá tmavým materiálom. Povlak bol v skutočnosti oxidovaný mangán generovaný novými baktériami, ktoré pravdepodobne pochádzali zo samotnej vody z vodovodu.

Mangán je jedným z najhojnejších prvkov na povrchu Zeme. Oxidy mangánu majú formu tmavej hrudkovitej látky.

Foto Caltech



Našli sa v podpovrchových usadeninách a môžu sa tvoriť aj vo vodovodných rozvodoch. Štúdia J. Leadbettera ukazuje, že baktérie môžu pomocou mangánu premieňať oxid uhličitý na biomasu, čo je proces nazývaný chemosyntéza. Výsledkom činnosti týchto mikroorganizmov sú škvrny oxidovaného mangánu. Doteraz vedci nepoznali nijaké baktérie s metabolizmom založeným na mangáne, hoci ich existencia sa predpokladala už dlhšie.

Existuje celý rad environmentálnej literatúry o upchávaní rozvodov pitnej vody oxidmi mangánu, ale ako a prečo sa tam taký materiál vytvára, zostalo záhadou. Je zrejmé, že mnoho vedcov sa domnievalo, že za to môžu baktérie žijúce sa mangánom, ale dôkazy podporujúce túto myšlienku neboli doteraz k dispozícii, uviedol J. Leadbetter. Zistenie jeho tímu, ktoré vyplní medzeru v našom chápaní elementárnych cyklov Zeme, pomôže výskumníkom lepšie pochopiť geochemiu podzemných vôd a uskutočňovaných prospešných a žiaducich reakcií.



Foto UAlberta

Predátor z kriedy

Študentka magisterského štúdia na kanadskej Albertskej univerzite Catie Strongová viedla v rámci diplomovej práce medzinárodný výskumný tím, ktorému sa podarilo z lebky dlhej jeden meter a izolovaných kostí nájdených vo fosfátovej bani v Maroku identifikovať nový rod a druh mosasaura.

Mosasauridae, čiže jaštery od rieky Meusa, hovorovo nazývané mosasaury, boli veľké až obrie druhohorné morské plazy jašterovitého vzhľadu, ktoré v období kriedy pred 72 až 66 miliónmi rokov plávali v plytkých, dobre presvetlených moriach. Viac ako tucet druhov mosasaurů, ktoré mohli dosahovať dĺžku až 17 metrov, patrilo medzi najväčších predátorov svojho času.

Novokatalogizovaný druh mosasaura dostal vedecké pomenovanie *Gavialimimus almaghribensis*. Mal dlhý, úzky ňucháč a do seba zapadajúce zuby podobne ako ga-

viál, príbuzný krokodílov a aligátorov. Vedci predpokladajú, že takéto usporiadanie zubov malo tomuto obrovi pomôcť chytať rýchlo sa pohybujúcu korisť. Jeho dlhý ňucháč naznačuje, že tento mosasaur sa pravdepodobne adaptoval na konkrétnu formu predácie, uviedla C. Strongová. Nie je to nič prekvapujúce, pretože existujú dôkazy, že každý druh mosasaura vykazuje úpravy na rôzne typy koristi alebo predátorské štýly. Nie všetky adaptácie boli také dramatické. V niektorých prípadoch dochádzalo k prekrývaniu koristi, ale celkovo existujú dôkazy o tom, že došlo k diverzifikácii týchto druhov, dodala C. Strongová.

Podľa mladej vedkyne objav mosasaura *Gavialimimus almaghribensis* vrhá svetlo na rozmanitý obraz života v kriede, ktorý je zjavne preplnený megapredátormi súťažiacimi o potravu a životný priestor.

Svedectvo stromov

Vedci pod vedením prof. Ulfa Büntgena z Katedry geografie Cambridgeskej univerzity použili vzorky z viac ako 9 000 živých a mŕtvych stromov za posledné dve tisícročia, aby tak z pozorovania letokruhov získali presné ročné záznamy teplôt v Severnej Amerike a Eurázii. Ukázalo sa, že za posledných dvetisíc rokov hrali sopky väčšiu úlohu v premenlivosti prirodzenej teploty, ako sa doteraz myslelo, a vplyv sopečnej činnosti na klímu mohol prispieť k spoločenským a ekonomickým zmenám.

Dendrologický výskum odhalil chladnejšie a teplejšie obdobia, ktoré potom vedci porovnali so záznamami o veľmi veľkých sopečných výbuchoch, ako aj o významných historických udalostiach. Hoci sa ukázalo, že účinok sopiek na globálne teplotné zmeny je ešte väčší, ako sa doteraz predpokladalo, vedci zdôrazňujú, že ich práca v nijakom prípade neznižuje význam pôsobenia človeka na zmeny klímy. Podľa prof. Ulfa Büntgena vďaka tomuto výskumu môžu vedci lepšie pochopiť prírodné a antropogénne klimatické zmeny. Niektoré klimatické modely predpokladajú, že vplyv sopiek je prerušovaný a krátky. Keď sa

však pozriete na kumulatívny efekt za celé storočie, tento efekt môže byť oveľa dlhší. Komparatívnym nedostatkom erupcií môžeme čiastočne vysvetliť teplé podmienky počas 3., 10. a 11. storočia, uviedol prof. Büntgen. Storočia s pomerne malými erupciami mali teplejšie letá, ako je dlhodobý priemer, dopĺňa vedúci štúdie vulkanológ Clive Oppenheimer.

Podľa historikov relatívne konštantne teplé obdobia, keď boli rozsiahle sopečné erupcie menej časté, sa často zhodujú s prosperitou spoločnosti a politickou stabilitou v Európe a Číne.

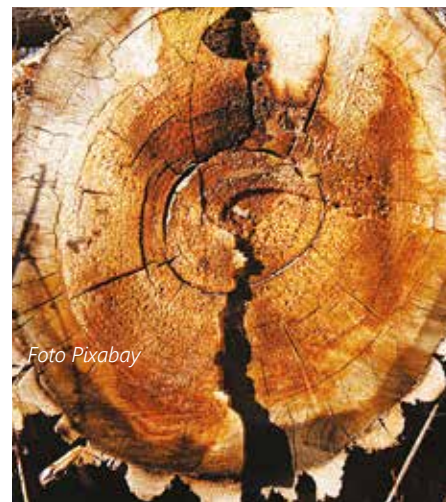


Foto Pixabay



Foto NASA

Superobývateľné planéty

Zem nemusí byť nevyhnutne najlepšou planétou na život vo vesmíre. Geobiológ Dirk Schulze-Makuch z Washingtonskej štátnej univerzity spolu s kolegami totiž identifikoval 24 *superobývateľných* planét mimo našej slnečnej sústavy, pričom sa všetky nachádzajú od Zeme viac ako 100 svetelných rokov. V porovnaní so Zemou sú staršie, väčšie, teplejšie a aj vlhkejšie. Niektoré z týchto planét obiehajú okolo hviezd, ktoré by mohli byť dokonca životodarnejšie ako Slnko. Krúžia okolo hviezd, ktoré sa menia pomalšie ako Slnko, čiže majú dlhšiu životnosť. Vedci sa okrem chladnejších hviezd triedy G zaoberali aj trpasličími hviezdami triedy K, ktoré sú o niečo chladnejšie, menej žiarivé a s menšou hmotnosťou ako naše Slnko, ale zároveň sa ich životnosť pohybuje od 20 až po 70 miliárd

rokov. To predstavuje viac času, počas ktorého by na planétach mohol za vhodných podmienok vzniknúť život. Aby však planéty boli obývateľné, nesmú byť priveľmi staré, aby sa neoslabilo ich magnetické pole a nevyčerpalo sa geotermálne teplo. Ideálny vek obývateľnej planéty sa pohybuje medzi 5 až 8 miliardami rokov.

Dirk Schulze-Makuch upozorňuje, že obývateľnosť neznamená, že na planétach je určite život, ale že majú podmienky, ktoré hovoria v prospech existencie života: *Musíme sa zamerať na určité planéty, ktoré majú najslubnejšie podmienky na zložitý život, no zároveň si musíme dávať pozor, aby sme sa nezasekli pri hľadaní druhej Zeme, pretože by mohli existovať planéty, ktoré by mohli byť pre život vhodnejšie ako tá naša.*

Na počiatku bola pec

Nedávne objavy pri izraelskom meste Beer Ševa vrhajú nové svetlo na najskoršiu fázu metalurgie v južnej časti Levanty vo východnom Stredomorí. Na mieste Horvat Beter archeológovia z Telavivskej univerzity, Izraelského pamiatkového úradu (IPÚ) a Geologického prieskumu Izraela vykopali dielňu na tavenie medi z chalkolitického obdobia (medená doba) spred asi 6 500 rokov. *K prekvapujúcim nálezom patrí malá dielňa na tavenie medi s črepmi pece, v ktorej sa tavia medená ruda, ako aj značné množstvo medenej trosky, uviedla archeologička IPÚ Talia*

Abulafiová. Typologické a chemické analýzy odhalili dvojstupňovú technológiu spracovania medi – primárne tavenie v peci, po ktorom nasledovalo tavenie v téglikoch. Analýza izotopov olova naznačila, že ruda pochádzala výlučne z viac ako 100 km vzdalenej oblasti v južnom Jordánsku. *Je dôležité si uvedomiť, že spracovanie medi bola špičková technológia toho obdobia – v celom starovekom svete neexistovala nijaká sofistikovanejšia technológia. Hodenie hrudiek rudy do ohňa nikam nevedie, boli potrebné určité vedomosti na stavbu špeciálnych pecí, ktoré dosahovali veľmi vysoké teploty pri zachovaní nízkej hladiny kyslíka, uviedol profesor archeológie Telavivskej univerzity Erez Ben-Yosef. Podľa neho sa v prvej fáze výroby medi používali skôr taviace tégliky ako pece. Beerševský objav však naznačuje, že technológia spracovania medi bola založená na skutočných peciach, čo poskytuje veľmi skoré dôkazy o použití pecí v metalurgii a otvára možnosť, že pec bola vynájdená v tomto regióne, uviedol profesor Ben-Yosef.*



Foto IPÚ

Slabnúce ľadovce

Vedci pomocou satelitov ESA, NASA a USGS preskúmali ľadovce Pine Island a Thwaites v Amundsenovom mori. Oba ľadovce spoločne tvoria oblasť tečúceho ľadu s veľkosťou Nórska a zadržiavajú v sebe dostatok vody na zvýšenie globálnej hladiny mora o viac ako meter. Zároveň ide o dva z najdynamickejších ľadovcov na antarktickom kontinente, ktoré sú *zodpovedné* za podstatné zvýšenie globálnej hladiny mora o 5 %.



Foto NASA

Satelitné snímky odhalili, že tieto dva ľadovce sú nielenže najrýchlejšie sa meniace ľadovce v Antarktíde, čo sa vedelo už dávnejšie, ale štiepia sa a slabnú rýchlejšie ako kedykoľvek predtým. Morfológia oboch ľadovcov sa totiž v posledných desaťročiach zreteľne zmenila, pričom otepľovanie oceánov spôsobilo ich topenie, stenčenie a ústup ľadových šelfov. Podľa výskumníkov môže ísť o prvý krok k rozpadu ľadovcov a k následnému dramatickému zvýšeniu hladiny mora.

Zistili sme štrukturálne poškodenie na šmykových okrajoch ľadových šelfov ľadovcov. Ide o veľké trhliny a otvorené zlomy, ktoré naznačujú, že sa ľadové šelfy pomaly trhajú, uviedol hlavný autor štúdie Stef Lhermitte z holandskej Delftskej technickej univerzity.

Predpovedať, ako sa tieto globálne životne dôležité ľadovce budú vyvíjať v nasledujúcich rokoch, je rozhodujúce pre pochopenie budúcnosti našich morí a našej otepľujúcej sa planéty. Takéto predpovede však zostávajú neisté, pretože počítačové modely nie sú schopné vo svojich projekciách plne zohľadniť procesy a vlastnosti ľadovcov.

Spásny milimeter

Paradontóza je zápalové poškodenie väzivového a kostného závesného aparátu zubov, parodontu. Jej prejavom je krvácanie ďasien a ich trvalý ústup, pričom sa odhalí časť zuba, ktorú ďasno pokrývalo. Hoci zubár zbaví chrup plaku, takže zápal ustúpi a ďasno sa upokojí, už sa nevráti späť, čo je zásadný problém. Zub sa uvoľní, a napokon vypadne.

Riešenie ponúka novovyvinutý spôsob liečby, na ktorý prišli výskumníci z radov brnianskych stomatológov. Ide zatiaľ len o experimentálnu liečbu, má však výborné výsledky – zacelené ďasno sa vráti späť o milimeter. Nie je to veľa, no pre mnohých to znamená záchranu zuba.



Foto Pixabay

Nová metóda liečby spočíva vo využití granulačného tkaniva a poznatku, že kyselina acetylsalicylová a omega-3 mastné kyseliny podporujú hojivé procesy, a to aj pri paradontóze. Granulačné tkanivo vzniká prirodzene pri hojení akejkoľvek rany – tkanivo ju prerastá a následne ho organizmus nahradí novým klasickým tkanivom. Čistením chrupu sa však granulačné tkanivo odstraňuje. Brnianski stomatológovia z postihnutého miesta granulačné tkanivo zotrú a obohatia ho – na niekoľko minút ho vložia do roztoku kyseliny acetylsalicylovej a omega-3 mastných kyselín. Tkanivo sa potom vloží do miesta zápalu, kde podporuje hojenie.

Testovaným pacientom sa po pol roku po zákroku podarilo získať jeden milimeter zdravého tkaniva. *Niekedy záleží aj na milimetri a naša liečba ho vie zabezpečiť. Potrvá však ešte dva až tri roky, kým sa budú môcť nové poznatky využívať v praxi,* povedal člen stomatologického výskumu Filip Hromčík z Masarykovskej univerzity.



Foto AI2

Čudné, ale inteligentné

Vedci z amerického Allenovho inštitútu pre umelú inteligenciu (AI2) vytvorili algoritmus strojového učenia, ktorý sa nazýva vizuálny jazyk. Nový model textu a obrázkov dokáže vytvárať obrázky iba pomocou textových tituliek. Hoci skôr ide o experiment na overenie koncepcie a obrázky vyzerajú znepokojujúco a čudne, demonštrujú sľubný smer na dosiahnutie zovšeobecnitejšej inteligencie a možno aj inteligentnejších robotov.

Vedci z AI2 vychádzali z myšlienky, že dieťa, ktoré sa naučilo slovo označujúce nejaký predmet, môže nielen správne použiť slovo na identifikáciu predmetu, ale aj nakresliť predmet, hoci ho práve nevidí. Výskumníci urobili to isté, ale smerom k strojovému učeniu – generovali obrázky z titulkov.

Transformácia textu na obrázky je oveľa ťažšia ako naopak. Titulky totiž neurčujú všetko, čo obrázok obsahuje, vysvetľuje vedúci tímu Aniruddha Kembhavi. Keď sa napríklad od programu žiada, aby nakreslil žirafu na ceste, je ťažké vyvodit', že cesta by mala byť vedľa trávnatého poľa, a nie vedľa oceánu. Preto vedci použili jazykový model nazývaný maskovacia technika – množstvom opakovaní umelá inteligencia objaví kontextuálne súvislosti slov. Výsledné obrázky generované umelou inteligenciou nie sú úplne realisticke, ale – a to je dôležité – obsahujú správne vizuálne koncepty na vysokej úrovni. V rámci umelej inteligencie ide o ekvivalent dieťaťa, ktoré kreslí človeka. Ten však nemá reálnu podobu, ale vyzerá ako panáček.

Z vesmíru na kurty

Európska vesmírna agentúra (ESA) ostatné tri desaťročia vyvíja pre vesmírne misie s posádkou pokročilé systémy na podporu života a recyklácie. Patrí medzi ne aj recyklácia vody. *Posádkam Medzinárodnej vesmírnej stanice pravidelne dopĺňajú zásoby zo Zeme, ale takýto spôsob zásobovania bude v čase, keď sa prieskumníci vydajú ďalej a na dlhší čas do vesmíru, nepraktický. Ako náhradu vyvíjame sebestačné systémy na podporu života s uzavretým cyklom, ktoré by mohli byť v budúcnosti výbavou vesmírnych lodí, a tak by sa pre kozmonautov zabezpečil všetok potrebný kyslík, voda a jedlo,* vysvetľuje Christophe Lasseur z Oddelenia technickej

podpory ESA a fyzikálnych vied ESA. Doteraz vesmírny systém sa stal tento rok súčasťou slávneho tenisového turnaja French Open na tenisovom štadióne Rolanda Garrosa neďaleko Paríža. Počas turnaja sa tam po prvý raz použili *vesmírne* sprchy pre tenistov, ktoré vodu použitú na sprchovanie recyklovali na vodu na splachovanie toaliet v šatni. Vďaka recyklačnému systému sa sprchová voda mohla opäť použiť na splachovanie toaliet namiesto pitnej vody, ktorá sa na tento účel zvyčajne používa.

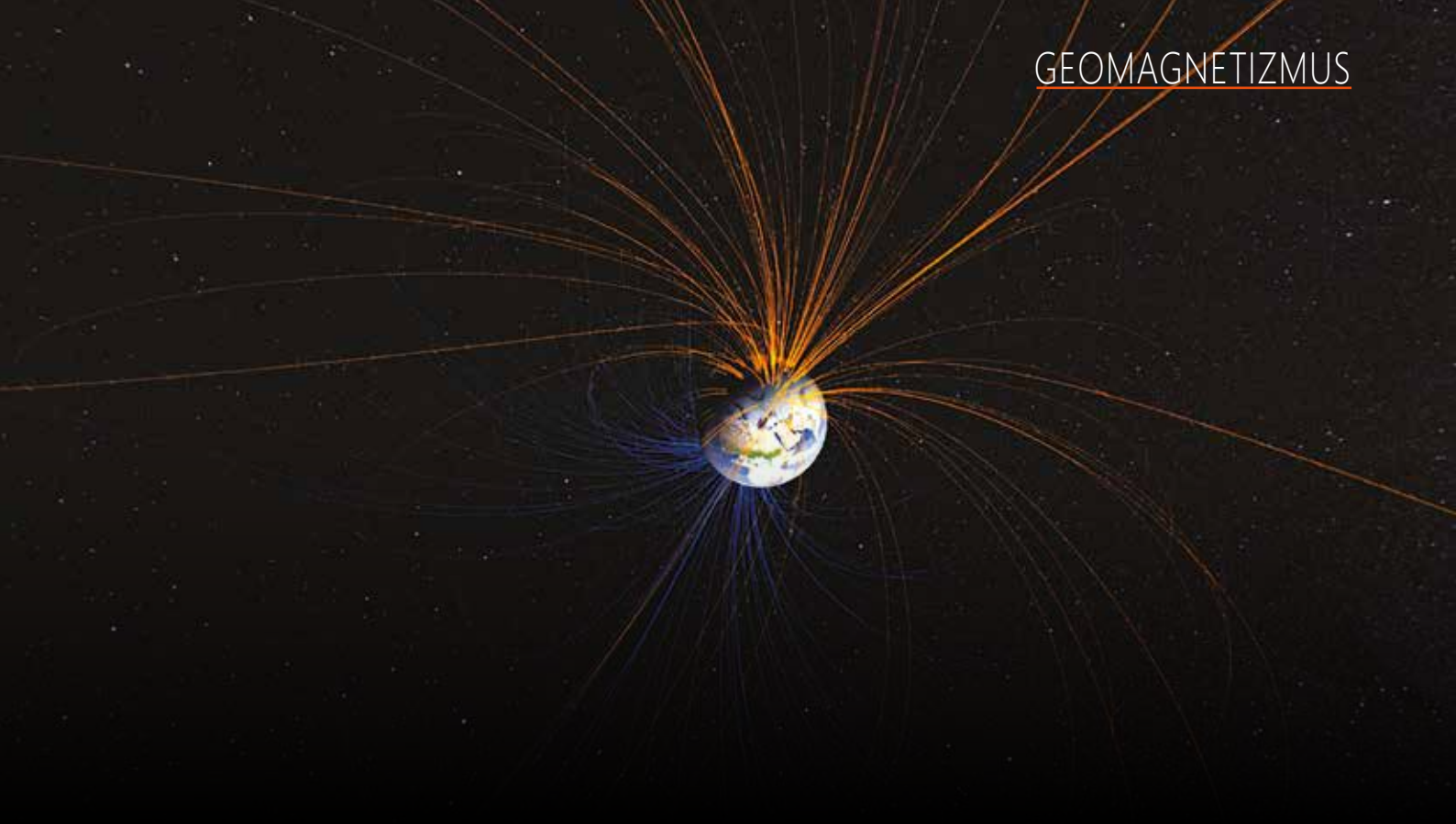
Francúzska spoločnosť Firmus zameraná na čistenie a oddeľovanie recyklovanej vody a odpadových vôd vyvinula systém pozemnej recyklácie založený na *sivej* vode. *Sivá*

voda vzniká pri domácich činnostiach, ako je napríklad pranie, na rozdiel od čiernej, doslova odpadovej vody. Monacký startup FGWRS tento systém komercializoval tak, že 80 % *sivej* vody sa recykluje na pitnú na opätovné použitie – splachovanie toalety, na pranie a iné domáce práce.



Foto ESA

Z Phys.org, MUNI, CAM, MRS-UG, MIT Technology Review, Science Daily, Caltech, ESA, WSU Insider, Sci-News spracovala BP



Zem ako veľký MAGNET

Magnetické pole Zeme je nesmierne dôležité pre život na našej planéte. Ochraňuje nás pred rýchlymi nabitými časticami, ktoré k nám prichádzajú zo Slnka a z kozmického priestoru. Na Slovensku zabezpečuje medzinárodný štandard geomagnetického výskumu Geomagnetické observatórium v Hurbanove. V tomto roku si pripomíname 120. výročie jeho založenia.

Náuka o magnetickom poli Zeme sa nazýva geomagnetizmus. Zaoberá sa priestorovým rozložením poľa a jeho variáciami v rôznych časových škálach. Zahŕňa širokospektrálny reťazec fyzikálnych javov od medziplanetárneho priestoru cez zemskú kôru a zemský plášť až po generálne mechanizmy magnetického poľa v kvapalnom jadre Zeme. Pod geomagnetizmus spadajú teoretický výskum, ako aj observatórne a terénne merania magnetického poľa Zeme a tiež laboratórny výskum magnetizmu hornín. Geomagnetizmus je klasická geovedná disciplína a má dôležité miesto v rámci teoretickej a aplikovanej geofyziky.

KOMPAS URČUJE SMER

História geomagnetizmu má svoje korene vo využívaní kompasu na navigačné účely pri moreplavbách. Jednoduché kompasy boli známe už v starovekej Číne v 2. storočí pred n. l. a v Európe sa bežne používali od 12. storočia. Dôkladnejšie skúmanie zákonitostí orientácie magnetky kompasu na rôznych miestach Zeme bolo podnetom pre prijatie hypotézy o existencii magnetického poľa Zeme podobného poľu tyčového magnetu.

Pravidelné merania geomagnetického poľa (GMP) sa začali v 16. storočí. Spočiatku sa merala iba odchýlka smeru poľa od smeru na geografický sever vo vodorovnej rovine, tzv. deklinácia, až neskôr pribudli systematické merania inklinácie, čiže uhla sklonu vektora intenzity GMP od vodorovnej roviny. Metódy na meranie magnetickej indukcie boli vypracované až v prvej polovici 19. storočia. Matematické základy teórie GMP a jeho priestorového rozloženia sú spojené s menom geniálneho nemeckého matematika a fyzika Carla F. Gaussa (1777 – 1855). Aj jeho zásluhou vznikli v roku 1838 prvé geomagnetické observatória združené v Göttingenskej magnetickej únii.

Za zdroj zemského magnetizmu sa v súčasnosti považuje geomagnetické dynamo. Teória dynamy opisuje proces, prostredníctvom ktorého si rotujúca, konvektujúca a elektricky vodivá tekutina vonkajšieho jadra Zeme môže udržať magnetické

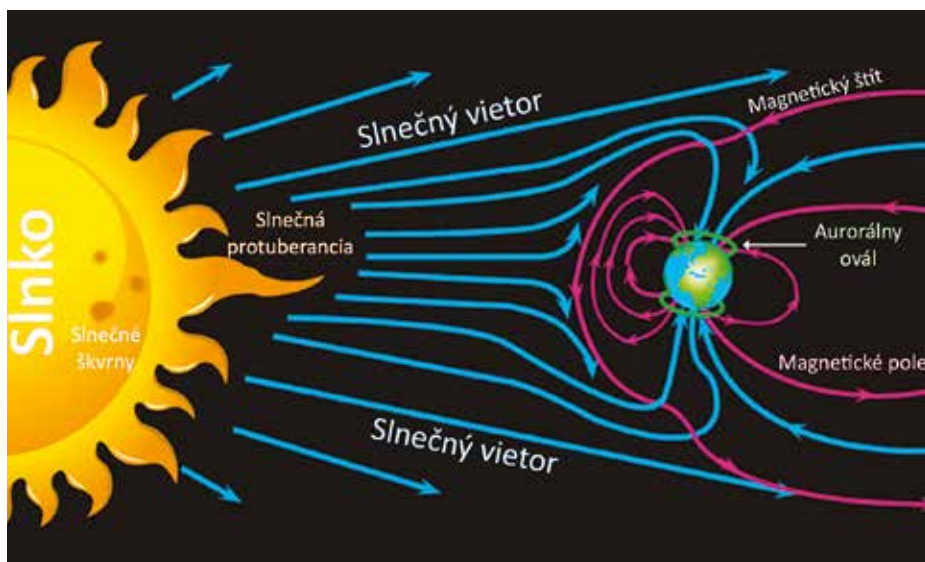


Schéma interakcie slnečného vetra so zemskou magnetosférou. Použitá škála nezodpovedá skutočnosti, zdroj Science Learning Hub/University of Waikato.

pole v priebehu geologických časových škál. Významný kvalitatívny posun v oblasti geomagnetizmu je spojený so začiatkom kozmickej éry, od vypustenia prvého satelitu v roku 1957. Vďaka družicovým meraniam

sa podarilo získať veľké množstvo údajov o kozmických magnetických poliach. Boli nadobudnuté nové poznatky o procesoch, ktoré sa odohrávajú v blízkom kozmickom okolí Zeme, ako je napríklad interakcia slnečného vetra so zemskou

magnetosférou. V súčasnosti je problematika GMP prepojená s kozmickým výskumom, a preto si vyžaduje širokú medzinárodnú spoluprácu.

OD KONKOLYHO THEGEHO PO INTERMAGNET

Aj na Slovensku má geomagnetický výskum svoje zastúpenie a nadväzuje na dlhoročnú tradíciu geomagnetických meraní na Geomagnetickom observatóriu v Hurbanove (www.geomag.sk). Založil ho uhorský šľachtic, vynikajúci odborník a všestranne vzdelanec Mikuláš Konkoly Thege (1842 – 1916). Hoci magnetické merania sa tu začali vykonávať už skôr, ako inštitúciu spravovanú štátom observatórium oficiálne otvorili 30. septembra 1900. Od roku 1953 sa observatórium stalo súčasťou vedeckých pracovísk SAV a v súčasnosti je detašovaným pracoviskom Ústavu vied o Zemi (ÚVZ) SAV. V roku 1998 sa observatórium oficiálne stalo členom medzinárodného programu INTERMAGNET, ktorý

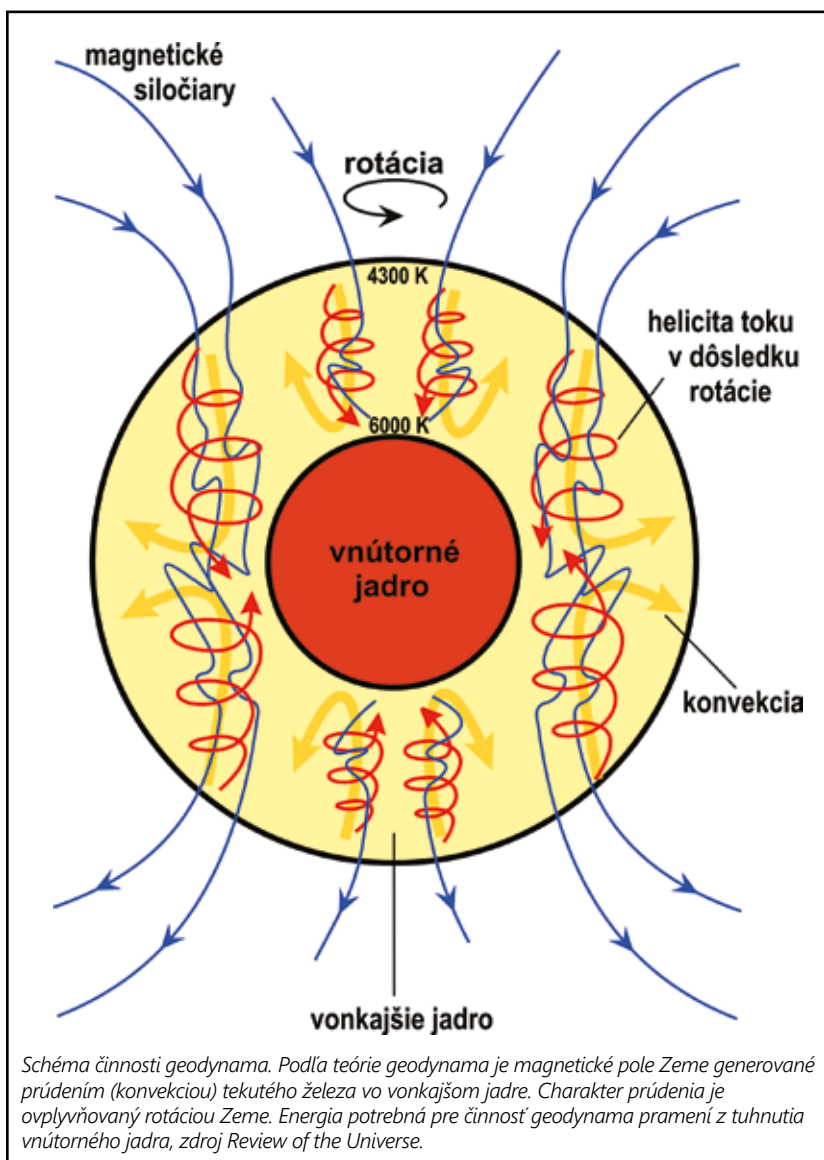


Schéma činnosti geodynamy. Podľa teórie geodynamy je magnetické pole Zeme generované prúdením (konvekciou) tekutého železa vo vonkajšom jadre. Charakter prúdenia je ovplyvňovaný rotáciou Zeme. Energia potrebná pre činnosť geodynamy pramení z tuhnutia vnútorného jadra, zdroj Review of the Universe.

združuje popredné geomagnetické observatóriá na celom svete. Toto prijatie bolo podmienené splnením požiadaviek pre vysoký štandard geomagnetických meraní a bolo nepochybne prelomovou udalosťou vo viac ako storočnej histórii observatória.

V súčasnosti je Geomagnetické observatórium v Hurbanove jediným pracoviskom svojho druhu na Slovensku a je národným referenčným centrom pre geomagnetickú deklináciu. Magnetické pole sa mení v priestore a v čase, a preto je potrebné jeho sústavné a systematické monitorovanie. Krátkoperiodické časové zmeny GMP (najvýznamnejšie periódami zmien sú rádo-vo od milisekúnd až po jednotky hodín) majú externý pôvod a vznikajú následkom premenlivej slnečnej aktivity a procesov v ionosfére a magnetosfére. Na nepretržité zaznamenávanie variácií slúžia na observatóriu dva prístroje: torzný fotoelektrický magnetometer (TPM) a variačná stanica s troj-
osovým fluxgate senzorom Magson.

Okrem toho sa raz do týždňa vykonávajú absolútne merania. Na tento účel sa použí-

va magnetický teodolit DI-flux (typ Lemi) a protónový magnetometer (typ PMG). Spracované údaje sú na dennej báze dodávané do dátového centra INTERMAGNET v Paríži.

Okrem spomenutých rýchlych časových zmien GMP existujú aj dlhoperiodické, tzv. sekulárne variácie (ich periódami sú rádo-vo desiatky a viac rokov), ktoré majú svoj pôvod vnútri Zeme. Aj tieto typy variácií sú predmetom záujmu na observatóriu. Ich merania sa vykonávajú na sieti sekulárnych bodov vytýčených na území Slovenska a spracované výsledky sa zaznamenávajú

do magnetických máp. Výsledky geomagnetického mapovania sa využívajú napríklad pri magnetickom prieskume v aplikovanej geofyzike. Špeciálne na navigačné účely sa periodicky vykonávajú merania magnetickej deklinácie na civilných a vojenských letiskách. Spomeňme, že aj krátkoperiodické časové zmeny GMP majú využitie v praxi, a to pri sondovaní podpovrchových vodivosti geoelektrických štruktúr. To sú dôležité príklady aplikácií geomagnetizmu v našom každodennom živote.

EXTRÉMY KOZMICKÉHO POČASIA

Súčasný moderný pohľad na geomagnetizmus vyžaduje integrovaný prístup v rámci geovedného výskumu a prienik poznatkov viacerých príbuzných vedeckých disciplín. V posledných desaťročiach sa magnetická porucha v krátkych časových škálach chápe v širšom kontexte ako jeden z prejavov tzv. kozmického počasia. Pojmom kozmické počasia sa označujú podmienky v blízkosti Zeme, ktoré sa menia vplyvom variabilnej slnečnej aktivity a majú



Hlavná budova Geomagnetického observatória ÚVZ SAV v Hurbanove, zdroj ÚVZ SAV



Variačný pavilón je funkčný od roku 1900, zdroj ÚVZ SAV.



Snímače torzného fotoelektrického magnetometra (TPM), zdroj ÚVZ SAV

priamy alebo sprostredkovaný dosah na Zem a našu každodennú činnosť.

Podobne ako pri pozemskom (meteorologickom) počasi sa vedci snažia pochopiť príčiny a predpovedať budúci stav aj v prípade kozmického počasia. Naša súčasná spoločnosť je závislá od dômyselných technológií (komunikačných, energetických, navigačných systémov), ktoré považujeme za samozrejmosť, no neuvedomujeme si, aké môžu byť zraniteľné. Problémom pre tieto technológie je porušené kozmické počasia v dôsledku energetických procesov na Slnku, ktoré sa v kozmickom priestore okolo Zeme prejavuje napríklad poruchami magnetického poľa, zvýšenými tokmi energetických častíc alebo zmenami v kozmickom žiarení. Následne môžu nastať zlyhania citlivých elektronických zariadení na palubách umelých družíc a lietadiel alebo sa môžu indukovať anomálne prúdy v dlhých elektrických vedeniach vysokého napätia. V extrémnych prípadoch boli dokonca zaznamenané poškodenia satelitov a niekoľkohodinové výpadky v elektrických rozvodných sieťach na rozsiahlych územiach.

MAGNETICKÉ BÚRKY

Typickým prejavom porušeného kozmického počasia, ktorý môžeme pozorovať na zemskom povrchu, sú magnetické búrky. Napríklad v celej kanadskej provincii Quebec 13. marca 1989 v dôsledku silnej magnetickej búrky nastal okolo tretej hodiny výpadok elektrickej rozvodnej siete a trval až deväť hodín. To, že výpadok nastal nadržanom a v čase veľmi chladného počasia, spôsobilo šiestim miliónom poškodených obyvateľov veľké problémy. Škody zapríčinené touto magnetickou búrkou sa počítajú v desiatkach

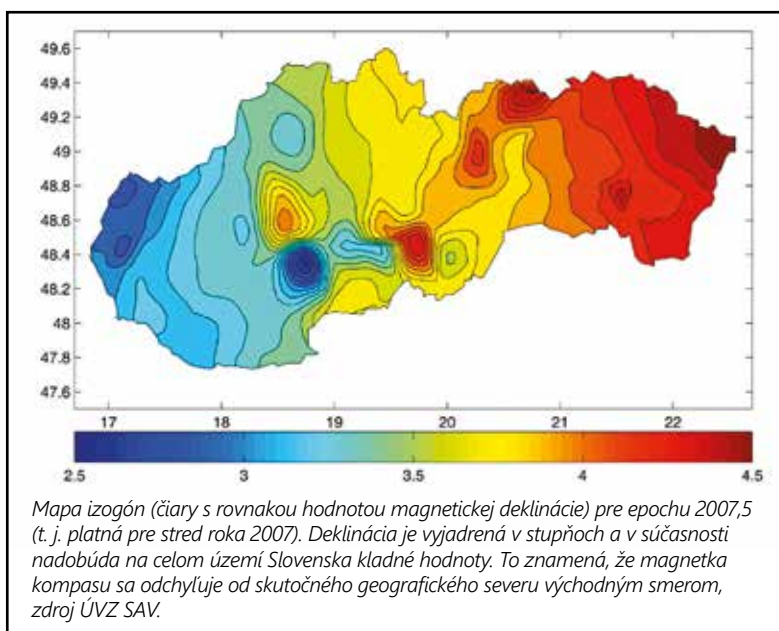
miliónov kanadských dolárov. Najnovšie zistenia vedcov ukazujú, že podobné magnetické poruchy, aké spôsobili výpadok dodávky elektrického prúdu v Quebecu, by sa mohli vyskytnúť aj v stredných zemepisných šírkach, a teda by mohli zasiahnuť aj našu krajinu.

Kozmické počasia sa v súčasnej spoločnosti chápe ako významný rizikový faktor, preto je potrebné jeho systematické skúmanie a monitorovanie na celosvetovej úrovni, a to v spolupráci s odborníkmi v oblasti slnečnej astrofyziky a kozmickej geofyziky. Koncovými odberateľmi produktov výskumu a monitoro-

vania kozmického počasia sú najmä civilné a vojenské letectvo, kozmonautika, telekomunikácie a energetika. Kozmické počasia sa z perspektívy geofyziky zameriava na geoeфекtívne slnečné energetické úkazy, čo sú procesy na Slnku schopné vyvolať geomagnetickú odozvu. Táto problematika je pomerne rozsiahla a jej štúdium zahŕňa celý kauzálny reťazec javov od povrchu Slnka cez slnečný vietor, zemskú magnetosféru, ionosféru až po povrch Zeme.

VÝZNAM OBSERVATÓRIA

Problematika kozmického počasia je aktuálna aj pre vedcov na Slovensku pracujúcich

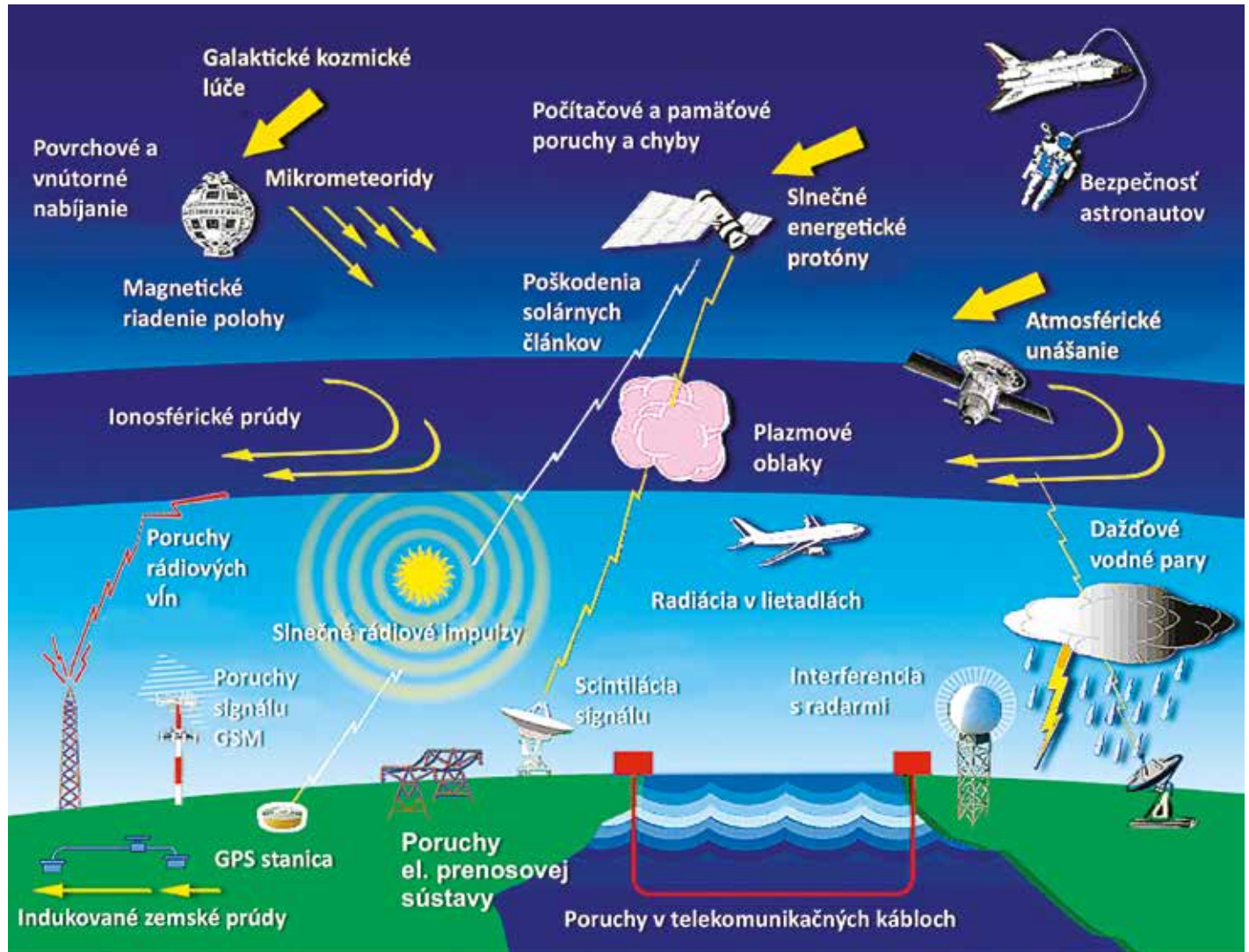


v oblasti geomagnetizmu. Čím je Geomagnetické observatórium v Hurbanove v súčasnosti, aké sú ďalšie perspektívy jeho rozvoja a ako môže reagovať na aktuálne výzvy vo vedeckej komunite, zaoberajúcej sa kozmickým počasím?

V tomto roku si pripomínáme 120. výročie založenia observatória a tiež významné míľniky jeho histórie. Ide o najstaršie

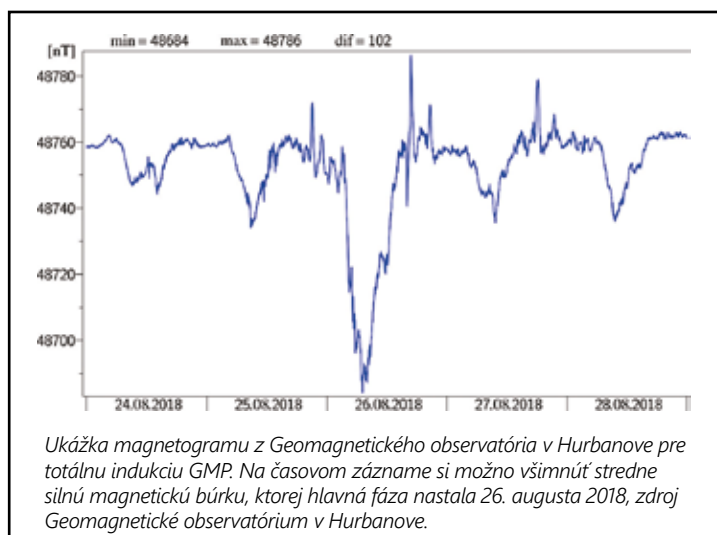
netickej porušenosti na báze družicových meraní o slnečnom vetre, údajov o slnečných erupciách a záznamov z pozemských geomagnetických meraní. Veľkou devízou pracoviska sú historické geomagnetické záznamy, ktoré sa využívajú pri štúdiu extrémne silnej magnetickej porušenosti v dobe pred možnosťami družicových meraní.

Neoceniteľný je aj historický a spoločenskovedný význam observatória. Naši vedeckí pracovníci v oblasti geomagnetizmu koordinujú svoje aktivity v rámci medzinárodných organizácií a programov, ktorými sú IAGA (Medzinárodná asociácia pre geomagnetizmus a aeronómiu), SCOSTEP (Vedecká komisia pre fyziku slnečno-zemských vzťahov), COSPAR



Vznik možných rizík v súvislosti s porušením kozmickým počasím, zdroj Alcatel Lucent/NIJIT

pracovisko Slovenskej akadémie vied a jedno z najstarších svetových geomagnetických observatórií, nachádzajúcich sa na tom istom mieste. Ako plnohodnotný člen programu INTERMAGNET je observatórium v súčasnosti nielen servisným pracoviskom s vysokým štandardom geomagnetických meraní a pozorovaní, ale aj výskumným pracoviskom, kde sa riešia aktuálne problémy súvisiace s modelovaním a predpovedaním kozmického počasia. V poslednom desaťročí boli vypracované modely na krátkodobú predpoveď mag-



(Komisia pre kozmický výskum) a ISWI (Medzinárodná iniciatíva pre kozmické počasie). Jediné Geomagnetické observatórium v Hurbanove má pevné miesto vo výskume geomagnetizmu na Slovensku, aj v rámci celosvetovej siete geomagnetických observatórií.

Miloš Revallo, Ján Vozár,
Ústav vied o Zemi SAV
Fridrich Valach, Magdaléna Váczyová,
Geomagnetické observatórium,
Ústav vied o Zemi SAV
Peter Guba, Ústav vied o Zemi SAV,
Fakulta matematiky,
fyziky a informatiky UK



Foto Pixabay

ODOLNÍ miniastronauti

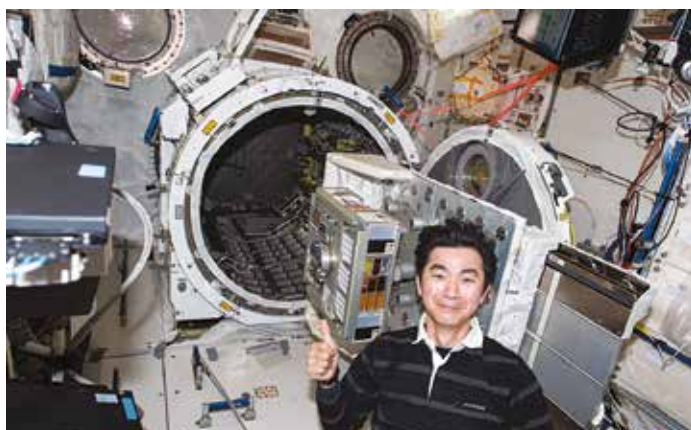
Experiment na Medzinárodnej vesmírnej stanici ISS podporil hypotézu o prirodzenom šírení mikróbov medzi planétami.

Otvorený kozmický priestor mimo planét všeobecne vnímame ako nezlučiteľný so životom. Nečudo, vládnu v ňom pre nás smrtonosné podmienky. Takmer vákuum, značné výkyvy teploty, silné žiarenia zo Slnka či vzdialenejších vesmírnych zdrojov – to všetko sú biohrozby najvyššieho stupňa. Konštrukcie

kozických lodí a staníc aj dizajny skafandrov pre astronautov musia odolať všetkým týmto rizikám. Lenže hoci sme my ľudia či všeobecne mnohobunkové organizmy – živočíchy alebo rastliny – veľmi zraniteľní takýmito vplyvmi, neplatí to pre menej zložitý život, jednobunkové organizmy. Aspoň nie tak výrazne.

OŽIVENIE DÁVNEJ MYŠLIENKY

Mnohobunkovce sú v zásade *stavebnice* z rôzne špecializovaných buniek. No rad jednobunkovcov, najmä spomedzi baktérií a archeónov, výrazne lepšie odoláva extrémom teploty, tlaku, sucha, agresívnych chemikálií či rôznych žiarení. Vďaka tomu dostali názov extrémofily (*oblubujúce extrém*). Spočiatku ich vedci skúmali v prírode, napríklad v horúcich prameňoch, a vzápätí v laboratórnych experimentoch. Takmer nik nečakal, aké vysoké hodnoty rizikových faktorov extrémofily znesú a že prežijú v metabolicky aktívnom stave alebo vo forme spór.



Astronaut japonskej kozmickej agentúry JAXA na ISS pri nastavovaní experimentálneho modulu ExHAM v rámci misie Tanpopo, foto JAXA/NASA



Misia využila vonkajšiu výskumnú plošinu EFU (vpravo) pripojenú k japonskému modulu ISS Kibō (vľavo), foto JAXA/NASA.

A to sa v takých situáciách niektoré ešte aj množia! Bolo len otázkou času, kedy sa vynorí otázka, do akej miery by extrémofily zniesli aj podmienky voľného kozmu.

Najstaršie známe úvahy o mimozemskom živote sa viažu k starogréckym filozofom – atomistom, najmä Démokritovi z Abdéry (asi 460 – 370 pred n. l.), ktorí hovorili aj o prenose životných foriem vesmírom. Táto myšlienka takzvanej panspermie sa opakovane vracala na scénu v neskoršom staroveku, stredoveku i novoveku. Do našej doby ju uviedol švédsky fyzik a chemik Svante Arrhenius (1859 – 1927), nositeľ Nobelovej ceny za chémiu za rok 1903, v knihe *Worlds in the Making: The Evolution of the Universe* (Ako vznikli svety: Evolúcia vesmíru) z roku 1908. Neskôr túto ideu šířili anglický fyzik a kozmológ Fred Hoyle (1915 – 2001), jeden z tvorcov teórie vzniku chemických prvkov termojadrovou syntézou vo hviezdach, a jeho srílanský študent a kolega Nalin Chandra Wickramasinghe (1939), ktorý tému zhrnul v knihe *Our Place in the Cosmos* (Naše miesto v kozme) z roku 1993.

PREKVAPENIE Z ORBITY

Hypotéza panspermie – v modernej verzii prenos živých foriem medzi planétami – je stále iba hypotéza. Viaceré jej zretele prezentované aj Hoylom a Wickramasinghom (napríklad vznik niektorých epidémií infekčných chorôb po dopade kometárneho a meteorického materiálu na zemský povrch) sú objektívne kritizovateľné. Nie je to však bežná špekulácia. V jej pozadí je experimentálny kontext. V prvom rade ide o objavy zložitých chemických zlúčenín vrátane niektorých stavebných kameňov živej hmoty, ako ju poznáme, v oblakoch medzhviezdnej hmoty a vnútri komét a meteoritov. V druhom rade sú to experimenty, ktoré ukázali, že časť organických zlúčenín, a dokonca aj mikróbov, prežije laboratórne simulované extrémne dopady meteoritu. Tento kontext sa ďalej rozširuje, najnovšie vďaka misii Tanpopo, ktorá prebiehala na Medzinárodnej vesmírnej stanici ISS. Uskutočnil ju sedemnásťčlenný tím japonských vedcov, ktorý viedol Akihiko Yamagishi z Tokyo University of Pharmacy and Life Sciences. Výsledky uverejnili v časopise *Frontiers in Microbiology*.

VESMÍRNE PÚPAVY

Tanpopo je po japonsky púpava. Misiu takto nazvali pre vonkajšiu podobnosť podstaty hypotézy panspermie. Jej realnosť sa mala testovať podobným spôsobom, ako keď viator roznáša semená púpavy po lúčach na našej planéte. Členovia tímu si z poznatkov o meteoritoch odvodili, že väčšiu šancu na prežitie extrémov voľného kozmu by mali formy života ukryté pri ceste vesmírom



Detail na plošinu EFU, kde boli umiestnené baktérie *Deinococcus* vystavené kozmickým vplyvom. Ich kolónie prežili tri roky, foto NASA.

vnútri nejakého útvaru. Preto pre hlavný experiment misie zvolili baktérie z rodu *Deinococcus*, konkrétne druhy *D. radiodurans*, *D. aerius* a *D. aetherius*. Najmä prvý z nich je dobre známy tým, že bez väčších problémov znáša aj veľmi silnú rádioaktivitu. Tieto baktérie totiž vytvárajú kolónie, zhluky veľké až vyše jedného milimetra, čiže viditeľné voľným okom. Baktérie vnútri takého zhluku by logicky mali byť lepšie chránené pred vonkajšími vplyvmi.

Motivoval ich aj skorší výskum pomocou lietadiel a výškových balónov, pri ktorom našli vo vzorkách vzduchu zemskej atmosféry bak-

presahovali určitú hranicu, prežila časť baktérií aj trojročný pobyt v kozme.

ŽIVOTASCHOPNÉ BAKTÉRIE

Ako sa čakalo, baktérie vnútri zhlukov prežili. Tie v povrchových vrstvách síce odumreli, tým však vznikol ochranný štít pre ich *blížnych* v hlbších vrstvách. Kolónie ako celky vďaka tomu zostali živé. Z extrapolácie údajov nameraných pri 1- až 3-ročnom experimente vyplynulo, že zhluky *Deinococcus* s rozmermi nad 0,5 milimetra by na povrchu vonkajšej plošiny pri ISS prežili 15 až 45 rokov. Kolónia väčšia ako jeden milimeter by takto mohla prežiť až osem rokov aj v podmienkach vzdialenejšieho kozmu. *To naznačuje, že baktérie Deinococcus by azda prežili cestu zo Zeme na Mars a opačným smerom, ktorá pri najkratších dráhach vyžaduje niekoľko mesiacov až niekoľko rokov*, povedal Akihiko Yamagishi.

Dlhšie prežitie baktérií v kozme sa dosiaľ predpokladalo pri ich prenose vnútri meteoritov, v rámci takzvanej litopanspermie. Misia Tanpopo ukázala, že baktérie na prenos v rámci takzvanej masovej panspermie azda ani nepotrebuju meteorickú kozmickú loď. Na Zemi sa našli súbory meteoritov, ktoré dokázateľne pochádzajú z Mesiaca a Marsu. Po vymrštení z povrchu materského telesa (pri dopade planétky či jadra kométy) k nám síce putovali oveľa dlhšie ako osem rokov, no prípadné baktérie v ich vnútroch by tiež boli oveľa lepšie chránené. Výsledky Tanpopo sú ďalším dielikom mozaiky, ktorá nás nabáda, aby sme panspermii nevypúšťali z úvah. Vzhľadom na možnosť vzájomného osievania planét životom, ktorá z nej vyplýva, by sme mali postupovať veľmi opatrne aj pri skúmaní Marsu.

Zdeněk Urban



Celkový pohľad na ISS, foto JAXA/NASA

térie *Deinococcus*, ktorých kolónie sa vznášali až vo výške 12 kilometrov nad povrchom. Položili si otázku: *Ako vysoko by ešte prežili v atmosfére?* To ich napokon priviedlo k rozšíreniu výskumu, pri ktorom sa rozhodli zistiť, ako by baktérie *Deinococcus* odolávali extrémom voľného kozmického priestoru. Využili na to zariadenie EFU (*Exposed Facility Unit*) pripojené zvonku k japonskému modulu Kibó na ISS, ktorý slúži na testovanie vzoriek v kozme. Rôzne veľké zhluky *Deinococcus* na ňom ponechali jeden, dva a tri roky (2015 – 2018). Vyšlo najavo, že v zhlukoch, ktorých rozmery



Foto loTB

Smartifikácia LÁMP

Ľahšie parkovanie, verejne dostupná Wi-Fi, pohodlné dobíjanie elektromobilov, zníženie spotreby energie či zlepšenie životného prostredia. Všetky tieto lákavé benefity dokážu zabezpečiť tzv. inteligentné lampy.

Smartifikácia elektrického osvetlenia je logickým dôsledkom technologického a technického rozvoja, preto niet divu, že inštaláciou inteligentných lúčov sa chvália čoraz viac popredných svetových miest. A keďže *zinteligtenie* verejného osvetlenia pozdvihuje kvalitu života obyvateľov, tejto myšlienke sa nebránia ani predstavitelia menších miest.

V čom spočíva ono pozdvihnutie kvality života inteligentnými lampami?

NÁVRATNOSŤ BENEFITOV

Prvý dôvod je jednoduchý – smart verejné osvetlenie funguje na elektrickú energiu, pričom sa využívajú LED panely. Jednotlivé lampy navyše medzi sebou vďaka sieťovému prepojeniu komunikujú, takže sú schopné regulovať intenzitu produkovaného svetla s prihliadnutím na aktuálny stav na príslušnej ceste či chodníku. Zjednodušene povedané – keď práve na ulici nikto nie je, lampy obmedzia svoju svietivosť, a tým aj energetickú spotrebu a svetelný smog. Skúsenosti európskych hlavných miest potvrdzujú, že týmto spôsobom sa dosahuje napríklad až

Foto EnBW



50-percentné zníženie finančných výdavkov na prevádzku večerného a nočného osvetlenia. Je to nezanedbateľná čiastka, pretože v miliónoch mestách sa ročné platby za nočné svietenie pohybujú v miliónoch čiastkach eur.

Prirodzene, že neprehliadnuteľný benefit inteligentných lúčov je v dosahoch na životné prostredie – elektrické verejné osvetlenie neprodukuje uhlíkovú stopu, a tak v oblastiach, kde sa využívajú, sústavne klesá hladina CO₂ v ovzduší. Smartifikácia verejného osvetlenia tak môže hrať úlohu aj v stratégii uhlíkovej neutrality propagovanej Európskou

komisiou, prinajmenšom v mestských aglomeráciách. Vďaka inštalovaným senzorom sa dá regulovať intenzita osvetlenia. Keď napríklad v parku či na tichej ulici nikto nie je a snímač nezachytí nijaký pohyb, lampy svietia len v pohotovostnom režime, čo predstavuje asi desať až tridsať percent ich intenzity. Hneď ako senzor zachytí nejaký pohyb, lampa sa rozsvieti na stopercentný výkon vrátane niekoľkých ďalších svetiel v najbližšom okolí.

OVEŠANÝ STOJAN

Nie sú to však jediné výhody, ktoré inteligentné verejné osvetlenie ponúka. Typický šikový pouličný panel funguje do istej miery ako stojan – je ovesaný všemožnými senzorami, snímačmi a modulmi, vďaka čomu sa stáva praktickým multifunkčným nástrojom. Ide o nespornú výhodu, pretože vďaka prepojeniu celej siete sa môžu jednotlivé panely deliť napríklad o informácie o premávke na cestách, o hladinách znečisťujúcich látok v ovzduší, o hlukových vibráciách a o ďalšie špecifické parametre.

Prínos inteligentných lúčov je pre mestské plánovanie nedoceneniteľný, pretože sa tak môže ťažiť z komplexných údajov zo všetkých častí daného mesta či niekoľkomiliónovej metropoly. Výpočet monitorovacích nápadov je naozaj široký, za zmienku stojí napríklad možnosť, že každý stĺp verejného osvetlenia by mohol fungovať aj ako modem poskytujúci pripojenie k 4G a 5G internetu. Pokrytie by potom zabezpečilo možnosť surfovať v akomkoľvek zákutí mesta.

Aj keď sa to možno na prvý pohľad nezdá, inteligentné lampy majú až prekvapivo veľký potenciál znižovať kriminalitu. Technicky pokročilé zvukové senzory, ktoré niektoré americké mestá, ako napríklad Chicago, inštalujú na verejné osvetlenie v problémových štvrtiach, majú schopnosť analýzou hluku a vibrácií odlišiť výstrely zo zbrane od typických šumov ulíc veľkomesta. Vďaka prepojeniu so systémom záchranných zložiek rýchlo a efektívne vyšli na miesto policajnú jednotku, ktorá zakročí a situáciu preverí.

TANKOVANIE ZO STĽPA

Je všeobecne známe, že najmä väčšie mestá (o metropolách a mestských aglomeráciách ani nehovoriac) sa dlhodobo pasujú



Foto EnBW

s chronickým nedostatkom parkovacích miest. Smartifikáciou verejného osvetlenia sa síce tento chronický problém nevyrieši, ale dá sa aspoň sčasti minimalizovať. Stĺpy osvetlenia vybavené optickými káblami totiž môžu usmerniť zrážky v parkovaní, s ktorými sa obyvatelia stretávajú takmer vo všetkých častiach miest. A to už je len krôčik k inštalácii kamier, ktoré vedia zanalyzovať snímaný priestor z hľadiska dopravnej vytáženosti vrátane monitoringu voľných kapacít na parkovanie.

S rozvojom a pribúdaním elektrických vozidiel sa automaticky rozširuje aj možnosť využitia inteligentných lúč. V súčasnosti nie je totiž nijaký technický problém prispôbiť stĺpy smart osvetlenia na nabíjanie elektromobilov. Je už len na správe miest, ako sa rozhodnú – či budú nabíjačky osadzovať mestá alebo to nechajú na súkromných prevádzkovateľov.

ZA VEĽKOU MLÁKOU

Výhody, ktoré so sebou prinášajú inteligentné lampy verejného osvetlenia, si uvedomujú



jú správcovia miest v celej Európe, o zámorí ani nehovoriac. V kanadskom Montreale pristúpilo vedenie mesta k problému kreatívne – mesto oslovilo známych komiksových výtvarníkov, ktorí mali za úlohu vytvoriť takú dizajnovú výstavku, ktorou sa môžu občania na uliciach kochať.

Verejné osvetlenie v kalifornskom Los Angeles využíva systém CityTouch, vďaka ktorému je možné jednoducho online ovládať vyše 110-tisíc stĺpov verejného osvetlenia. Vďaka tomu, že každá lampa má v sebe zabudovaný čip, ktorý ju priamo zapája do komplexnej siete, možno jednoduchým

a ľahším ovládaním a kontrolou vytvárať prepojené uzly. V najväčšom kalifornskom meste majú aj špeciálne lampy odolné zemetraseniu. Tie nielenže zostanú nepoškodené v prípade prírodnej katastrofy, ale tiež dokážu na blížiaci sa nebezpečenstvo upozorniť, čo umožňuje obyvateľom mesta rýchlo skontaktovať záchranné zložky.

Na inštaláciu 270-tisíc lúč využívajúcich LED techniku sa v roku 2017 zaviazalo aj Chicago.

EURÓPSKE METROPOLY

Smartifikácia pouličných lúč neobchádza ani Európu. Do *zinteligtnenia* pouličného osvetlenia významne investuje napríklad Španielsko. Do projektov sa aktívne zapojili dve najväčšie metropoly pyrenejského kráľovstva – Madrid a Barcelona. Vedenie Madridu intenzívne spolupracuje so spoločnosťou Philips na smartifikácii až 225-tisíc stĺpov verejného osvetlenia, pričom 84-tisíc z nich chcú vybaviť LED obrazovkami. Nespornou výhodou je už fungujúci prepojený kontrolný systém, do ktorého sa pripojí aj systém verejného osvetlenia. Odhaduje sa úspora až 44 % v porovnaní so súčasným stavom. Ide o vôbec najväčší a najambicióznejší projekt podobného razenia.

V Barcelone prebieha inštalácia 10-tisíc inteligentných lúč po celom meste. Tieto lampy sú schopné monitorovať znečistenie ovzdušia, pohyb na uliciach či poskytnúť pripojenie k Wi-Fi sieti.

Aj Londýn, jedno z najväčších obchodných centier Európy, sa usiluje o multifunkčné verejné osvetlenie. Do konca tohto roka sa majú zrealizovať konverzie 12 a pol tisíc pouličných lúč, ktoré spočívajú v ich



výbavení *ledkami* a vo vytvorení siete, do ktorej by každý stĺp bol pripojený unikátnou IP adresou. Zamýšľaným výsledkom je energetická úspora až 70 % v porovnaní so súčasným stavom, ako aj zníženie hladín CO₂ a nákladov na údržbu.

Podobné úsilie sa však objavujú aj v ďalších metropolách. V dánskej Kodani považujú za hlavnú motiváciu zvýšenie bezpečnosti chodcov a cyklistov, a tak hlavnou úlohou inteligentných lúč je maximalizovať viditeľnosť pre tieto skupiny.

R, foto Fotky&Foto/jamestehart

Problémy ako výzvy

Tohtoročná výstava IFA 2020 v Berlíne bola hybridnou udalosťou: tri dni prednášok, prezentácií a uvedení produktov na trh sa uskutočnili v reálnom živote za prísnych zdravotných a bezpečnostných pravidiel, boli však doplnené novou virtuálnou platformou IFA, IFA Xtended Space.



Servisný robot, foto TECO

Kvôli pandémie COVID-19 zaviedli organizátori špeciálneho vydania IFA 2020 prísne limity počtu priamych účastníkov. Za tri dni sa mohlo naživo stretnúť 6 100 účastníkov, oboznámiť sa s novými zariadeniami a diskutovať o príležitostiach pre globálny technologický priemysel. Priamo vo výstavisku sa prezentovalo 150 spoločností, ku ktorým sa pripojilo ďalších 1 350 vystavovateľov z 30 krajín na virtuálnej platforme IFA Xtended Space a IFA Virtual Market Place.

ZOSTAŤ DOMA

Trh so spotrebnou elektronikou bol mierne turbulentný aj v predchádzajúcom období, pozitívne ho ovplyvňoval nárast kúpnej sily strednej triedy aj v menej rozvinutých krajinách a negatívne informácie o brexite či rôznych ekonomických sankciách. Rok 2020 je však diametrálne odlišný. V dôsledku pandemickej blokady COVID-19 na celom svete vznikla nová paradigma *stay-at-home economy*. Všetci sme mali možnosť presvedčiť sa o tom, aký dôležitý môže byť digitálny priemysel. Aj



IFA 2020, foto Messe Berlin GmbH

predtým sa hojne využívali rôzne moderné formy tímovej spolupráce, videokonferencií, videohovorov a taktiež sme viac alebo menej intenzívne online nakupovali. Ešte na začiatku tohto roku sme si však len ťažko vedeli tieto technológie a procesy

predstaviť ako majoritné. Spôsob, akým ľudia používajú internet a mobilné technológie, sa v dôsledku pandémie neuveriteľne rýchlo rozvíjal a všetci sme za pochodu riešili a vyriešili veľa výzev, pričom tieto riešenia využívali moderné digitálne a komunikačné technológie.

INTELEKTUÁLNE SYSTÉMY A SERVISNÉ ROBOTY

V reakcii na COVID-19 sa v rámci prevencie epidémií uplatňuje sociálny odstup, aby sa znížil vzájomný kontakt ľudí. To vedie k rastu obchodných príležitostí pre rôzne inteligentné bezobslužné systémy, či už jedno- alebo viacúčelové. Automatické a robotické zariadenia využívajúce AI sa úspešne a efektívne využívajú na funkcie prospeievajúce k zníženiu rizika prenosu nákazy z človeka na človeka ako napríklad kontrola teploty pri vstupe do komerčných budov, čistenie a dezinfekcia veľkých priestorov či bezpečnostné hliadky kontrolujúce správanie ľudí, hlavne s dôrazom na dodržiavanie sociálneho odstupu. Podľa prognóz IFR (International Federation of Robotics) bude medziročný nárast trhu so servisnými robotmi minimálne 21 %.

Aj bez ohľadu na pandémiu sa z najvyspelejších krajín sveta stali starnúce spoločnosti s čoraz menším počtom detí. Tento demografický trend si vyžaduje akceleráciu trhu servisných robotov s umelou inteligenciou a modernou 5G komunikáciou. Primárne sú preto potrebné obrovské investície na podporu rozvoja umelej inteligencie a robotiky. Sekundárne je to aj o psychológii a prekonaní strachu z technológií. Príkladom môže byť robot na roznášanie jedál a zber použitého riadu.

Je to robotický vozík vybavený rozpoznávaním obrazu a ultrazvukovými senzorami. Pomocou automatického navigačného systému na báze umelej inteligencie si vytvorí mapu obsluhy. Je tiež vybavený inteligentnou funkciou rozpoznávania prekážok, ktorá zabráni kolízii s ľuďmi, a pri plnom nabití pracuje nepretržite viac ako 8 hodín. Zariadenia tohto typu nájdu uplatnenie nielen v reštauráciách, ale aj zariadeniach pre seniorov či nemocniciach.

Iné roboty budú v nemocniciach vykonávať dezinfekciu priestorov, či už chemicky alebo pomocou UV žiarenia, zbierať kontaminovaný odpad, rozvážať lieky alebo dezinfekciu. Umelá inteligencia umožňuje robotom tohto typu pohybovať sa aj v dave ľudí a vykonávať dezinfekciu verejných priestorov. Takéto roboty budú fungovať v bežnej prevádzke denného čistenia v zdravotníckych zariadeniach aj ako náhrada za dodatočný personál v obdobiach epidémií.

Luboslav Lacko



VEDA je zážitok dňa

Pri príležitosti 17. ročníka Týždňa vedy a techniky, ako aj 25. výročia vzniku časopisu *Quark*, poskytol nášmu časopisu rozhovor minister školstva, vedy, výskumu a športu SR Branislav Gröhling.

Čo pre vás znamená pojem *veda*?

Už dieťa, hoci nevie, čo veda znamená, stá-le niečo skúma. V podstate od malička sme vedcami, pretože nasávame informácie. Tu je počiatok vzťahu k veľkej, skutočnej vede. A čo pre mňa znamená veda? Už spôsob, akým vzniká tento rozhovor, je dôsledok vedy – kontaktovanie sa cez mail, nahrávanie rozhovoru, fotografovanie... V širokom ponímaní teda veda znamená skúmanie vecí a realizáciu poznatkov, čo spolu v konečnom dôsledku posúva ľudstvo vpred. Ako nevedec by som povedal, že veda je to, čo zažívame každý deň.

Aký máte vzťah k vede? Ktorý vedný odbor je váš obľúbený a kto je váš obľúbený vedec?

Bez akýchkoľvek postranných úmyslov či promovania môjho štátneho tajomníka Ľudovíta Paulisa môj obľúbený sloven-

ský vedec je práve on. Vyštudoval fyziku a všeobecné lekárstvo. Okrem viacerých domácich a zahraničných ocenení získal aj ako jeden z najmladších vedcov prestížny grant Európskej komisie Marie Curie-IEF. Je dôkazom toho, že aj mladí slovenskí vedci dosahujú vysoké kvality a môžu byť úspešní. Aj vďaka nim žijeme komfortnejší život.

Máte aj svojho obľúbeného svetového vedca?

Jednoznačne je to Stephen Hawking. Po prvom počutí jeho myšlienok si človek myslí: *Kam uletel tento človek?* No na druhý deň o tom začnete reálnejšie uvažovať a jeho myšlienky vás začnú posúvať dopredu.

Naznačili ste, že vzťah k vede sa začína už v detstve, v školách sa môže prehĺbiť. Kvalitné vzdelanie by malo podporovať kritické myslenie, zvyšovať dôveru vo

vedcov a ich výsledky, čím by sa znižovala pravdepodobnosť, že ľudia budú veriť dezinformáciám a konšpiračným teóriám.

Pripravujeme zmeny v štátnych vzdelávacích programoch. V nich zvýrazníme potrebu vzdelávať žiakov k schopnosti samostatne myslieť a konať na základe vedomostí a údajov. Súbežne s tým pripravíme vzdelávacie programy pre učiteľov, v ktorých im pomôžeme nadobudnúť zručnosti na zvládnutie týchto nových úloh. Nechceme to robiť skratkovito – nechceme, aby učitelia predpisovali žiakom, komu majú veriť a komu nie. Nestačí im predpísať sadu vedomostí, ktoré majú nekriticky prijať od svojich učiteľov. Žiaci musia byť sami schopní zistiť, ktoré informácie a zdroje informácií sú spoľahlivé a ktoré nie. Učitelia im nemajú odovzdať sumu výsledkov vedeckého poznania, ale majú ich naučiť rozpoznať vedecké myslenie od nevedeckého. Už teraz máme dobré príklady, ako sa to dá robiť, a budeme sa usilovať, aby sa tieto príklady dobrej praxe šírili ďalej.

Akým spôsobom chce ministerstvo školstva pomáhať vzdelávacím inštitúciám v tomto smere?

Do vyučovacieho procesu chceme zaviesť také formy a metódy vyučovania, ktoré budú podnecovať žiakov k objavnosti, k zvedavosti, experimentovaniu, riešeniu hypotéz cez praktické skúsenosti na hodinách prírodných vied. Na Slovensku máme veľké množstvo učiteľov, ktorí vhodne kombinujú experiment s výkladom, bádateľskú činnosť s vyvodzovaním záverov, a tým motivujú žiakov, aby poznatky neprijímali prvoplánovo bez overenia si zdrojov.

Zároveň si uvedomujeme, že k zlepšeniu vyučovania prispieva aj vybavenie odborných učební pomôckami hodnými 21. storočia. Školy treba zmodernizovať vo všetkých smeroch, a to sa týka zmodernizovania a skvalitnenia školského prostredia ako takého.

V čom budú spočívať reformy v oblasti vedy, výskumu a vzdelávania?

V oblasti vedy a výskumu ministerstvo pracovalo programové vyhlásenie vlády



Mgr. Branislav Gröhlíng v roku 1992 absolvoval štúdium na Strednej priemyselnej škole obuvníckej v Partizánskom, v roku 2009 ukončil štúdium práva na Paneurópskej vysokej škole v Bratislave. Ako podnikateľ sa začal venovať strednému odbornému školstvu s cieľom zvýšiť motiváciu žiakov a ich pripravenosť pre potreby trhu práce. Založil občianske združenie Podporme remeslá, ktoré začalo v roku 2006 realizovať projekt vzdelávania Education, ako aj ďalšie projekty na rozvoj stredoškolského vzdelávania. V roku 2016 sa stal poslancom Národnej rady SR. Okrem iného bol členom Výboru NR SR pre vzdelávanie, vedy, mládež a šport. Od roku 2017 pôsobil ako poradca predsedu Bratislavského samosprávneho kraja pre oblasť školstva, kde zaviedol viaceré zmeny zamerané na modernizáciu vzdelávania a motivačné odmeňovanie učiteľov stredných škôl. Do funkcie ministra školstva, vedy, výskumu a športu SR bol menovaný 21. marca 2020.

do detailnejšieho reformného plánu, ktorý predstavil štátny tajomník Ľ. Paulis v septembri. Medzi hlavné súčasti reformy patrí napríklad reforma posudzovania projektov tak, aby bolo objektívnejšie a transparentnejšie. Chceme zaviesť viackolové hodnotenie

projektov, osloviť aj zahraničných hodnotiteľov či využiť systém panelového hodnotenia. Vedci sa určite potešia aj plánovaným novým nástrojom financovania. Chystáme odštartovanie automatického financovania podľa výstupov, financovanie udržateľnosti vedeckovýskumnej infraštruktúry a dofinancovanie európskych projektov.

Baštou slovenskej vedy je Slovenská akadémia vied. Aj tu sa chystajú nejaké zmeny?

Áno, mala by sa transformovať na verejnú výskumnú inštitúciu, ktoré budú môcť nakladať so svojím duševným vlastníctvom, a tak sa zlepšia ich možnosti vstupovať do partnerstiev s vysokými školami a súkromnými podnikmi.

A pozrieme sa aj na samotné hodnotenie tvorivej činnosti. Nastavujeme podmienky na pravidelné hodnotenia kvality podľa medzinárodných štandardov.

O kvalite nášho vzdelávacieho procesu sa vedú dlhodobé rôzne polemiky. Mnohí uznávajú, že je určite čo zlepšovať. Ale je naozaj kvalita taká nízka?

Záleží od toho, s kým sa porovnávame a čo je meradlom kvality. Vzhľadom na objem prostriedkov investovaných do vzdelávania nestojíme v medzinárodnom porovnaní až tak zle. Sú krajiny, ktoré dosahujú porovnateľné výsledky s oveľa väčším rozpočtom. Z hľadiska dosiahnutých výsledkov samotných je to však naozaj horšie – napríklad v meraniach PISA máme čoraz menej žiakov so špičkovými výsledkami a čoraz viac žiakov s veľmi slabými výsledkami. Preto požiadavka na vyššiu efektivitu vzdelávacieho procesu je určite namieste. Spomínané zmeny v školskom kurikule a s tým súvisiaca podpora profesijného rastu učiteľov majú za cieľ zlepšenie vzdelávacích výsledkov našich žiakov. Ale napriek kritickým pripomienkam ku kvalite výsledkov vzdelávania je nutné povedať, že okrem skupiny žiakov, ktorí dosahujú veľmi slabé výsledky, máme na Slovensku množstvo veľmi úspešných žiakov, ktorí pod vedením svojich učiteľov dosahujú výborné



výsledky nielen v štúdiu, ale aj na rôznych súťažiach medzinárodného formátu.

Odchod absolventov do zahraničia a ich často úspešné uplatnenie naznačujú, že mnohí absolventi sú aj na Slovensku pripravení vynikajúco...

Ukazuje to na rôznorodosť nášho systému a na to, že nie je dobré zovšeobecňovať. Určite je čo zlepšovať – materiálno-technické vybavenie škôl, podporné služby pre žiakov a študentov, aby sa znížila závislosť ich úspechu v škole od sociálnej situácie ich rodičov. Rovnako na vysokých školách máme pracoviská, ktoré sú aktívne zapojené do medzinárodného výskumu a ich absolventi sa uplatnia na najlepších akademických pracoviskách vo svete, ale máme aj pracoviská, kde je možné pridať. Pre nás je dôležité, aby sa vysoké školy stali atraktívnym prostredím nielen pre našich občanov, ale aj pre zahraničie, a následne aby absolventi našich vysokých škôl našli atraktívne uplatnenie na Slovensku v nových, inovatívnych a kreatívnych povolaniach.

V súčasnosti panuje názor, že spoločenskovedné odbory sú v spoločnosti nedoceňované. Aj v týchto odboroch však naši vedci dosahujú výborné, so zahraničím porovnateľné výsledky. Ako sa dá zvýšiť kredit týchto vedných odborov?

Na Slovensku je dlhodobá tradícia rozvoja humanitných a spoločenskovedných disciplín. Áno, kvalita výstupov a výsledkov vedcov z týchto odborov skutočne dosahuje porovnateľné výsledky so zahraničím. Aj tieto oblasti však môžu zaznamenať výrazný kvalitatívny posun, dokonca ešte jednoduchšie ako v prípade technických vied, pretože sú menej nákladné na priestorovú a technickú infraštruktúru aj prevádzkové náklady. Prítom práve tieto oblasti môžu poskytnúť výstupy priamo uplatniteľné v praxi. Napríklad ekonomické analýzy a modely, monitorovanie rôznych trendov v spoločnosti a celospoločenských problémov a návrhy ich riešení.

Ozývajú sa výzvy, aby mladí ľudia išli študovať technické vedné odbory. Sú to však práve absolventi týchto vedných odborov, ktorí spolu s mladými lekármi odchádzajú do zahraničia. Myslíte si, že za týmito odchodmi je len finančná stránka?

Lekári, a celkovo zdravotnícki zamestnanci, sú špecifická kategória, ich príprava je nákladná a vo viacerých štátoch ich je nedostatok. Takže pokiaľ nenájdu vyhovujúce podmienky na zamestnanie doma, tak za istých podmienok môžu dať prednosť práci v zahraničí. Preto je dôležité, aby sme zlepšovali podmienky a atraktivitu zamestnania na Slovensku. Ale to sa týka aj ostatných odborov. Ak absolvent techniky bude mať zaujímavú, dobre platenú prácu na Slovensku, dôvody, aby sa zamestnal v zahraničí, sú malé, na čom v konečnom dôsledku všetci ziskame.

V predbežnom programe reforiem je aj bod, v ktorom sa navrhuje vypracovať stratégiu popularizácie vedy a techniky na Slovensku na roky 2021 – 2027. Rok 2021 sa však rýchlo blíži. Čo si predstavíte pod systematickým prístupom a ktoré sú podľa vás významné popularizačné podujatia, ktoré by ministerstvo chcelo podporovať?



Minister školstva na otvorení akademického roka na Fakulte elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave.

Stratégia popularizácie vedy a techniky na Slovensku na roky 2021 – 2027 systematicky rieši ako zlepšiť popularizáciu vedy a jej vnímanie spoločnosťou vrátane príslušných nástrojov, akými sú poskytovanie takzvaných popularizačných minigrantov. To je zjednodušené, ale transparentné a dôsledne posu-

dzované udeľovanie finančných príspevkov na realizáciu popularizačných aktivít na celom Slovensku. Takáto schéma doteraz na Slovensku chýbala a môže byť významným impulzom k rozvoju popularizačných aktivít. Naším cieľom je naďalej podporovať a robiť viac popularizačných podujatí. Veľmi dobrým príkladom je Týždeň vedy a techniky a jeho sprievodné podujatia.

Teraz v novembri bude už 17. ročník Týždňa vedy a techniky na Slovensku, tento rok sa bude kvôli súčasnej epidemiologickej situácii realizovať online. Cieľom tohto týždňa je zlepšiť vnímanie vedy a techniky v povedomí celej spoločnosti, vzbudiť záujem mladých o štúdium vedeckých a technických disciplín, informovať verejnosť o poznatkoch vedy a techniky a o nutnosti ich podpory. Aký je váš názor na tento spôsob popularizácie vedy?

Práve Týždeň vedy a techniky, ale aj ďalšie podujatia tohto druhu, sú jedným z kľúčových spôsobov ako priblížiť vedu ľuďom. Stretnúť vedca, pozrieť sa do laboratórií, dotknúť sa exponátu či vypočuť si zaujímavú prednášku je pre mnohých ľudí výnimočný zážitok. Touto cestou sa veda priblíži ľuďom, stáva sa pre nich reálnejšou. Samozrejme, veľmi dôležité je aj overovanie si údajov a informácií. V súčasných internetových časoch a časoch sociálnych sietí máme informácie okamžite, ale, žiaľ, nie všetky sú spoľahlivé. Preto je dôležité poznávanie prostredníctvom čítania overených vedeckých či popularizačných článkov, pozeranie náučných filmov a podobne. Priamy kontakt je však osobnejší a možno práve preto údernejší. Tento rok je však taký, aký je, a dotklo sa to aj tohto podujatia. Verím, že všetci nadšenci si budú môcť tohtoročný výpadok plnohodnotne vynahradiť o rok. A možno aj so známymi, ktorí na takéto podujatia doteraz nechodili.

Časopis Quark oslavuje tento rok už 25 rokov od svojho vzniku. Čo by ste mu zapriali do ďalších rokov existencie?

Určite by som Quarku zaželal

takých čitateľov, ako som ja...

To znamená...?

Keď sa k nemu dostanete, tak mu zostanete verní.

**Za rozhovor ďakuje redakcia Quarku
Foto MŠVVaŠ SR**

Život v atmosfére Venuše

Medzinárodný tím astronómov oznámil objav vzácnej molekuly – fosfánu – v oblakoch planéty Venuše. Na Zemi tento plyn vzniká vo väčšom množstve len pri priemyselnej činnosti alebo činnosti mikroorganizmov žijúcich v prostredí bez kyslíka.



Fosfán v oblakoch Venuše. V molekule fosfánu je červenou zobrazený atóm fosforu, bielou atómy vodíka, ilustrácia ESO/M. Kornmesser/L. Calçada & NASA/JPL/Caltech.

Vedci dlho špekulujú, že horné vrstvy oblačnosti na Venuši by mohli poskytovať domov mikroorganizmom voľne poletujúcim vysoko nad rozpáleným povrchom – za cenu tolerancie vysokej kyslosti okolitého prostredia. Detekcia fosfánu (zlúčenina fosforu a vodíka, PH_3) by mohla poukazovať na prítomnosť mimozemského atmosférického života.

HĽADANIE PÔVODU

Keď sme videli náznak prítomnosti fosfánu v spektre Venuše, bol to pre nás šok, hovorí vedúca tímu Jane Greavesová z Cardiffskej univerzity vo Veľkej Británii, ktorá si ako prvá všimla spektrálnu čiaru zaznamenanú pri pozorovaniach pomocou teleskopu JCMT (James Clerk Maxwell Telescope, prevádzkuje ho Východoázijské observatórium na Havaji). Potvrdenie objavu si vyžadovalo použitie ešte citlivejšieho zariadenia – 45 antén rádioteleskopu ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array) v Čile, ktorého európskym partnerom je ESO (Európske južné observatórium).

Obe pozorovania boli urobené na vlnovej dĺžke asi 1 mm,

teda oveľa dlhšej, ako má viditeľné svetlo. Z povrchu Zeme je možné toto žiarenie efektívne pozorovať len ďalekohľadmi vo veľkej nadmorskej výške. Tím vedcov z Veľkej Británie, USA a Japonska odhaduje, že fosfán sa v oblakoch Venuše vyskytuje v malých koncentráciách – len asi 20 molekúl z miliardy. Vedci spravili výpočty, aby zistili, či také množstvo fosfánu môže pochádzať z prirodzených nebiologických procesov prebiehajúcich na

planéte. Zvážili viacero možností vrátane vplyvu slnečného žiarenia, minerálov vyzdvihnutých prúdením z povrchu, vulkanickej činnosti alebo bleskov, ani jeden z nich však nedokáže produkovať fosfán v požadovanom objeme. Takéto zdroje sú schopné dodať nanajvýš jednu desaťtisícinu pozorovaného množstva. Na to, aby pozemské organizmy vytvorili množstvo fosfánu, aké pozorujeme na Venuši, by pritom podľa vedcov stačilo, keby pracovali asi len na 10 % svojej produktivity. Baktérie na Zemi prijímajú fosforečnany a vodík z minerálov alebo biologického materiálu a vylučujú fosfán. Organizmy na Venuši by sa zrejme líšili od svojich príbuzných na Zemi, ale aj tam by mohli byť producentmi fosfánu.

AKO BY TAM PREŽILI?

Vedci sú si svojim pozorovaním istí. Podmienky na stanovišti ALMA boli veľmi dobré, i keď spracovanie dát bolo dosť náročné, uvádza Anita Richardsová z britského regionálneho centra ALMA. Obe observatóriá skutočne zaznamenali to isté – slabú absorpčnú čiaru na správnej vlnovej dĺžke prislúchajúcu fosfánu, dodáva Jane Greavesová, vedúca štúdie publikovanej v *Nature Astronomy*. Clara Sousa Silvaová (MIT, USA), ktorá skúma fosfán ako biosignatúru organizmov nevyužívajúcich kyslík na exoplanétach, hovorí: *S objavom fosfánu na Venuši vyvstáva množstvo otázok, predovšetkým, ako by tam mohli nejaké organizmy prežiť. Na Zemi môžu niektoré mikróby vydržať asi až 5 % koncentráciu kyseliny sírovej v okolitom prostredí, ale oblaky na Venuši tvorí takmer len táto kyselina.* Potvrdenie prítomnosti života si podľa vedcov vyžaduje veľa ďalšej práce.

Hoci teplota vo vysokých vrstvách oblačnosti Venuše sa pohybuje okolo príjemných 30 °C, ide o neuveriteľne kyslé prostredie – oblaky tvorí na 90 % kyselina sírová. Leonardo Tesi, manažér operácií európskej časti projektu ALMA, objasňuje: *Nebiologická produkcia fosfánu na Venuši je na základe nášho súčasného chápania fosfánovej chémie v atmosférach kamenných planét v podstate vylúčená. Potvrdenie existencie života v atmosfére Venuše by však bolo ozajstným prelomom v astrobiológii. Preto je nevyhnutné preveriť tento vzrušujúci výsledok teoreticky aj pozorovaním a vylúčiť možnosť, že fosfán môže mať na kamenných planétach odlišný pôvod než na Zemi.*



Pohľad na povrch Venuše s odfiltrovanou atmosférou, foto NASA

RNDr. Zdeněk Komárek

ASTRONOMICKÉ kalendárium NOVEMBER

To, že prichádza zima, môžeme vidieť aj na novembrovej nočnej oblohe. Zimné súhvezdia Orión a Býk vychádzajú na východnom obzore a na západe zapadá Vodnár s Kozorožcom.

Otvorená hviezdokopa Plejády v súhvezdí Býka je krásna voľným okom aj v ďalekohľade. Mliečna cesta prechádza nad našimi hlavami od východu na západ.

POZOROVATEĽNOSŤ PLANÉT

Merkúr je počas tohto mesiaca pozorovateľný pred východom Slnka nízko nad juhozápadným obzorom. Nájdeme ho v súhvezdí Panny, odkiaľ sa presunie do Váh. **Venuša** sa dá rovnako pozorovať pred východom Slnka. Podobne ako Merkúr, aj ona putuje z Panny do súhvezdia Váh. **Mars** môžeme pozorovať v skorých ranných hodinách až do východu Slnka. Nájdeme ho v súhvezdí Ryb. **Jupiter** je naďalej viditeľný po západe Slnka, ale čas na jeho pozorovanie je čoraz kratší. Nájdeme ho v súhvezdí Strelca. **Saturn** môžeme pozorovať počas celého novembra krátko po západe Slnka. Vychádza v predpoludňajších

hodinách a zapadá po ôsmej hodine večer, na konci mesiaca o dve hodiny skôr. Jeho sídlom je aj naďalej súhvezdie Strelec. **Urán** môžeme vidieť počas celej noci do skorých ranných hodín v súhvezdí Barana. Podobne **Neptún** môžeme pomocou ďalekohľadu pozorovať počas prvej polovice noci v súhvezdí Vodnára. Neptún zapadá o čosi skôr ako Urán. Počas prvých novembrových nocí o pol druhej v noci, na konci mesiaca už o pol dvanástej v noci.

NOVEMBROVÉ ROJE METEOROV

Leonidy sú meteorickým rojom tohto mesiaca. Aktivne začínajú byť 6. novembra, vrcholia 17. a končia sa 30. novembra. Za dobrých pozorovacích podmienok bude možné vidieť za hodinu asi 15 meteorov. Tento roj má husté stredné vlákno – preto sa 50 % meteorov objaví v priebehu 24 hodín okolo maxima. Jeho pomenovanie je podľa súhvezdia Leva, kde sa nachádza radiant – miesto, odkiaľ meteoritry zdanlivo vylietavajú. Výnimočnosťou však je, že Leonidy vedú produkovať veľmi jasné bolidy, čo je spôsobené aj veľkou vstupnou rýchlosťou do atmosféry (okolo 71 km/s).

Materskou kométou roja je kométa 55P/Tempel-Tuttle, objavená v roku 1865. Táto kométa sa k Slnku vracia každých 33 rokov. Jej ďalší návrat sa očakáva v roku 2031. Prúd meteoroidov, ktorý spôsobuje tento meteorický roj, je teda rozprestretý pozdĺž dráhy kométy, ale nemá všade rovnakú hustotu – keď Zem prechádza takýmto zhustením, pozorujeme dažď meteorov. A práve nimi je tento roj známy. Veľmi výdatný dažď Leoníd bol pozorovaný v novembri roku 1833, keď bolo zazname-



Na novembrovej oblohe je ešte dobre viditeľný jasný oranžový objekt. Ide o planétu Mars, ktorú pozorujeme takmer po celú noc. Okrem toho máme šancu aj na pozorovanie zodiakálneho svetla. Obe tieto zaujímavosti vidíme na fotografii, a to v netradičnej projekcii s názvom malá planéta. Najjasnejším objektom je práve planéta Mars. Zodiakálne svetlo a Mliečna cesta vytvárajú dva oblúky pripomínajúce ležiacu osmičku. Na vrchole vidíme VNT – Vihorlatský národný teleskop umiestnený na Astronomickom observatóriu na Kolonickom sedle v Parku tmavej oblohy Poloniny, foto Tomáš Slovinský.

2020	1. 11.	15. 11.	30. 11.
Merkúr	1,4 mag Panna 5:55 15:56	-0,6 mag Panna 5:10 15:26	-0,7 mag Váhy 6:18 15:15
Venuša	-3,9 mag Panna 3:22 15:18	-3,9 mag Panna 4:00 14:57	-3,9 mag Váhy 4:43 14:37
Mars	-2,1 mag Ryby 15:39 4:24	-1,7 mag Ryby 14:37 3:26	-1,2 mag Ryby 13:37 2:37
Jupiter	-2,0 mag Strelec 12:21 20:38	-1,9 mag Strelec 11:33 19:54	-1,9 mag Strelec 10:43 19:09
Saturn	0,6 mag Strelec 12:37 21:05	0,6 mag Strelec 11:45 20:15	0,6 mag Strelec 10:49 19:22
Urán	5,7 mag Baran 16:18 6:30	5,7 mag Baran 15:22 5:32	5,7 mag Baran 14:22 4:30
Neptún	7,8 mag Vodnár 14:43 1:43	7,9 mag Vodnár 13:48 0:57	7,9 mag Vodnár 12:49 23:54

Slnko	1. 11. 2020	15. 11. 2020	30. 11. 2020
Východ	6:02	6:21	6:43
Západ	19:26	18:56	18:25

Mesiac		
Posledná štvrt'	8. 11. 2020	14:46
Nov	15. 11. 2020	6:07
Prvá štvrt'	22. 11. 2020	5:45
Spln	30. 11. 2020	10:30

naných viac ako 46 000 meteorov za hodinu. V roku 1966 bolo počas 20 minút pozorovaných až 100-tisíc meteorov. Vtedy sa tiež pomocou radarových pozorovaní zistilo, že priemer prúdu Leoníd je približne 35-tisíc kilometrov. Meteorický dažď však doposiaľ nie je predpovedaný pri nasledujúcich dvoch návratoch kométy do perihélia, a tak vysoká aktivita bude najskôr až koncom tohto tisícročia.

Mgr. Viktória Zemančíková, PhD.
Slovenský zväz astronómov

Tatranský MERCÚŇ

Svišť vrchovský tatranský je spolu s kamzíkom vrchovským tatranským endemitom Tatier a vyskytuje sa len na tomto území.

Svišť patrí medzi naše najznámejšie, ale aj najvýznamnejšie živočíchy. Na Liptove ho inak nenazvú ako *mercúň*. Volajú ho aj *piskáč*, *hvizdoš*, *hôrny sysel*, *mrmlon* alebo najnovšie *tatranská píšťalka*.

ROZVETVENÁ RODINA

Svišť vrchovský patrí medzi hlodavce z čeľade vevericovité. Na svete žije 13 druhov svištov, z toho päť druhov obýva Severnú Ameriku a osem druhov Euráziu. V Európe sa vyskytujú len dva druhy svištov, a to svišť bobak (*Marmota bobak*), ktorý je rozšírený od juhovýchodnej Európy až po stepi v Strednej Ázii, a svišť vrchovský (*Marmota marmota*), ktorý sa delí na dva poddruhy. Svišť vrchovský alpský (*Marmota marmota marmota*) je rozšírený vo vysokohorských oblastiach Álp, Apenín a Pyrenej a svišť vrchovský tatranský (*Marmota marmota latirostris*) žije v Karpatoch.

Na Slovensku sa vyskytuje poddruh svišta vrchovského tatranského. Tento samostatný poddruh svišta je na našom území glaciálny relikv a endemit, ktorý sa v Tatrách izolovane vyvíjal po ústupe ľadovcov na konci štvrtohôr. Osobitosť tatranskej populácie



Svišť vrchovský tatranský je pomerne veľký hlodavec s okrúhlou hlavou, malými uškami a krátkymi nohami.



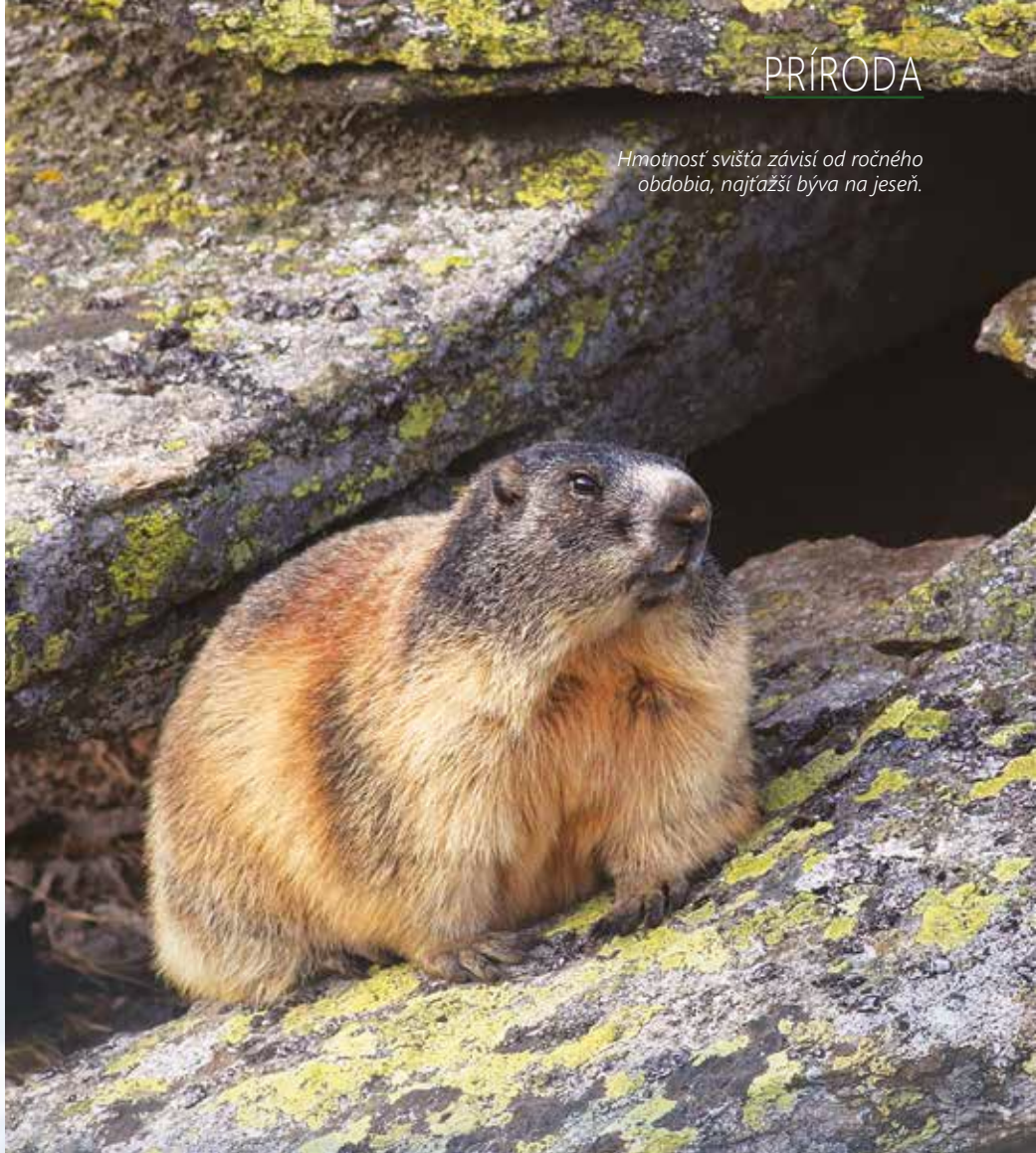
Svišť je typické spoločenské zviera.



svišťa vrchovského ako prvý popísal Jozef Kratochvíl v roku 1961. Skúmaním našich populácií svištov zistil, že majú odlišnú morfológiu lebiek. Významným rozlišovacím znakom tatranskej geografickej rasy je dlhšia nosová kosť a predovšetkým jej väčšia šírka v oblasti úst.

ZAVALITÝ HLODAVEC

Svišť vrchovský tatranský je pomerne veľký hlodavec s okrúhlou hlavou, malými uškami a krátkymi nohami, ktoré majú silné pazúry prispôsobené na hrabanie. Má zavalité telo a stredne dlhý huňatý chvost. Pred chladom ho chráni silná vrstva tuku a hustá dlhá srst. Sfarbenie srsti na chrbte je hrdzavohnedé, boky a spodok tela sú žltosivé, hlavu a koniec chvosta má takmer čierny. Dospelé svište majú okolo nosa žltú, tmavo lemovanú polmesiačikovitú škvrnu. Oči má umiestnené vysoko pri temene hlavy, čo mu umožňuje pozorovať a kontrolovať široký priestor okolo seba. Pre svišta sú typické dva hnedé alebo hnedožlté hlodáky, ktoré mu trčia z papule. Dospelý svišť dosahuje dĺžku asi 50 cm. Jeho hmotnosť závisí od ročného obdobia. Najťažší je na jeseň, keď môže vážiť až 8 kg, pri zimnom spánku stráca asi polovicu hmotnosti. Svojou zavalitou stavbou tela je nezameniteľný s iným hlodavcom. Je veľmi ostrážitý a pri pozorovaní často panáčkuje. V nebezpečenstve sa ozýva ostrým hvizdom, čím varuje ostatných súkmeňovcov pred nepriateľom.



Hmotnosť svišťa závisí od ročného obdobia, najťažší býva na jeseň.

V nebezpečenstve sa ozýva ostrým hvizdom, čím varuje ostatných pred nepriateľom.



SPOLOČENSKÝ ŽIVOT

Svišť je typické spoločenské zviera. Žije v podzemných norách v menších alebo väčších kolóniách. Rodinu tvorí dospelý samec

Pre svišta sú typické dva hnedé alebo hnedožlté hlodáky, ktoré mu trčia z papule.





Mláďatá svištov zostávajú v brlohu šesť týždňov, až potom vychádzajú.

a samica s mláďatami. Členovia rodinnej skupiny obývajú spoločné teritórium. Jednotlivé rodiny vytvárajú kolónie s počtom až 18 jedincov.

Svište sú počas dňa aktívne len v určitých obdobiach. Najaktívnejšie bývajú počas teplých slnečných dní. Vtedy v skorých ranných a popoludňajších hodinách vychádzajú za potravou alebo sa vyhrievajú na slnku. Ich aktivita však klesá v nepriaznivom daždivom

počasí aj v horúcich dňoch, keď sú zalezené vo svojich úkrytoch – podzemných norách.

Svište majú viacero typov nôr. Sú to predovšetkým materské nory, kde samica rodí a vychováva mláďatá, a odpočinkové aj únikové nory slúžiacie na rýchly úkryt pred nepriateľom. Nory si vyhrabávajú až do hĺbky 1,5 metra, ale môžu byť aj hlbšie a dlhšie, najmä ak slúžia na zimný spánok (hibernáciu). Nora má zvyčajne dva vchody. Obyt-

ná komora je umiestnená vždy vyššie ako chodby, ktoré k nej smerujú. Okrem toho si svište budujú aj slepé chodby na odkladanie trusu. Letné brlohy, ktoré bývajú umiestnené vo vyšších polohách, sú menšie a svište ich využívajú v období rodenia a výchovy mláďat. Slúžia však aj ako úkryt pri hrozacom nebezpečenstve. Svište si nory vyhrabávajú v hlbších skeletových pôdach a vhodne ich kombinujú s prirodzenými priestormi pod balvanmi, čím vytvárajú dômyselné podzemné systémy. V komplexoch takýchto nôr strávia až 80 % svojho života. Slúžia im na spánok, na výchovu mláďat, ako úkryt pred nepriaznivými klimatickými vplyvmi a v neposlednom rade aj ako ochrana pred predátormi.

OPATRŇ VEGETARIÁN

Svište sú vegetáriani. Ich potrava je výlučne rastlinná. Živia sa rôznymi nadzemnými časťami vysokohorských druhov tráv a bylín,



Mláďatá svišta sú veľmi hravé.



kvetmi, zrelými plodmi, ale aj koreňmi rastlín alebo larválnymi štádiami hmyzu. Pasú sa v blízkosti brlohov, aby sa v prípade nebezpečenstva mohli skryť do diery. Na stráži býva zvyčajne starý samec, ktorý ostrým hrdelným hvízdaním upozorňuje ostatných na hroziace nebezpečenstvo. Svište majú vynikajúci zrak i sluch a ich vrodená ostrážitosť im neraz zachraňuje život.

Pária sa v priebehu mája. Po piatich týždňoch gravidity rodí samica v brlohu dve až šesť slepých a holých mláďat, ktoré asi šesť týždňov zostávajú v brlohu a ich potravu tvorí len materské mlieko. Potom vychádzajú z brloha von a začínajú sa pásť. Sú veľmi hravé, často sa stavajú na zadné nohy, vyskakujú do výšky a naháňajú sa. Sú aj veľmi zvedavé a málo opatrné, preto sa ľahko stávajú korisťou predátorov. Mláďatá rýchlo rastú a do jesene takmer dosiahnu veľkosť dospelých jedincov.

ZIMNÝ SPÁNOK

Obdobie zimného spánku prespávajú svište v skupinách spolu s inými členmi rodiny približne od októbra až do polovice apríla nasledujúceho roku. Nory, v ktorých zimu-

jú, môžu mať dĺžku aj 35 m. Energiu počas hibernácie čerpajú z bohatej tukovej vrstvy, ktorú si vytvorili spásaním rôznych druhov vysokohorských bylín v priebehu vegetačnej sezóny.

Počas zimného spánku stratia svište až takmer polovicu svojej telesnej hmotnosti. Na zimný spánok do brloha zaliezajú v prvej polovici októbra, podľa počasia aj neskôr. Predtým sa vyprázdnia a odoženú choré jedince. Vchody do brloha upchajú zeminou a štrkom. V labyrinte podzemných chodieb má svišťa rodinka v najhlbšom mieste vybudovanú akúsi spálňu vystlanú senom. V nej prespí schúlených do kľbka a prikrytých huňatým chvostom spoločne viacero jedincov. Ich telesná teplota sa zníži z 36 °C na 3 °C, pričom tep im klesne z 80 na štyri úderý za minútu a počet vdychov sa z 25 za minútu drasticky zníži na jeden počas piatich minút. Pri takomto úspornom režime organizmu zvieratá vyzerajú viac mŕtve ako živé. Počas zimného spánku neprijímajú potravu a spia pravým zimným spánkom. Žijú len z tukovej rezervy.

Na jar sa prebúdzajú zvyčajne v priebehu apríla a neraz sa prehrabávajú na

povrch cez hrubú vrstvu snehu. Spočiatku sú malátne, tackavo sa pohybujú a takmer neprijímajú potravu. Najčastejšie sa len vyhrievajú na slnku, až neskôr sa začnú intenzívne pásť.

OBLÚBENÉ LOKALITY

Svišť vrchovský tatranský je rozšírený na Slovensku iba v dvoch malých, geograficky izolovaných populáciách. Najpočetnejší je v Tatrách (Belianske, Vysoké a Západné Tatry), menšie kolónie sa vyskytujú aj v Nízkych Tatrách, kam bol v minulosti prenesený z Tatier. Žije nad hornou hranicou lesa mimo súvislé porasty kosodreviny, v subalpínskom a alpínskom stupni. Obýva lokality v nadmorských výškach od 1 400 do 2 300 m.

Vyhľadáva najmä trávnaté úbočia, suťoviská s väčšími balvanmi, kde si buduje systém podzemných úkrytov. Uprednostňuje najmä strmé svahy s južnou a západnou expozíciou. Svište často migrujú. Okrem potravných migrácií sa uvádzajú aj migrácie pri náraste hustoty populácie. Vtedy dospievajúce jedince pravidelne migrujú do okolia a vyhľadávajú si nové teritória. Značkovaním jedincov sa zistilo, že zvieratá takto prešli až do vzdialenosti 4,5 km.

Svište sú celoročne chránené. Odhaduje sa, že v súčasnosti na našom území žije asi 1 200 až 1 400 jedincov. V minulosti ich ľudia lovíli pre kožušinu a tuk, ktorý mal údajne liečivé účinky. Za hlavných predátorov svišťa sa považuje orol skalný, rys ostrovid, líška hrdzavá, medveď hnedý a vlk dravý. Pre mláďatá sú nebezpečné aj kuny, výry a krkavce.

Text a foto Ing. Ľubor Čačko

Starý samec zvyčajne stráži a hvízdaním upozorňuje ostatných na hroziace nebezpečenstvo.

Svišť vyhľadáva trávnaté úbočia alebo suťoviská s väčšími balvanmi.





Medvede môžu pri pozorovaní okolia prejavovať aj rozhorčenie či nervozitu. Keď sa na lúke hašterili medvede, jedinec, ktorý stál bokom, sa na ne rozhorčene pozeral v stoji na štyroch s napnutými prednými labami. Nervozita sa zasa u neho prejavuje tak, že začne akoby ne-zmyselne chodiť do kruhu, vyfrkuje sliny, oháňa sa labami do vzduchu. Opiera sa aj o slabšie stromy a keď nervozita silnie, stromčeky aj poláme.

Čo cíti MEDVEĎ

Medveď hnedý alebo obyčajný je najrozšírenejší druh medveďa na svete. Na Slovensku má stabilnú populáciu a pre skúseneho fotografa prírody nie je problém pozorovať toto majestátne zviera v jeho prirodzenom prostredí.

Správanie medveďa hnedého (*Ursus arctus*) ovplyvňuje limbický systém. Ten je súčasťou centrálnej nervovej sústavy v mozgu všetkých cicavcov, teda aj človeka, aj medveďa. Tento systém patrí k najstarším častiam mozgu a zúčastňuje sa na riadení vegetatívnych a somatických funkcií pri emotívnom správaní. Ľuďom limbický systém umožňuje zažívať bohatú škálu emócií a prejavov správania – radosti, smútku, strachu, mrzutosti, stresu, súcitu, zvedavosti, citu... Pri medveďovi sa isté emócie v správaní prejavujú tiež, ale uplatňujú sa v nižšom vývinovom stupni.

Spisovateľ a prírodovedec Alfréd Edmund Brehm (1829 – 1884) vo svojom najväčšom diele *Život zvierat* v roku 1863 napísal: *Medveď je iba vtedy odvážny, keď nevidí iné východisko, je menej duševne nadaný, je príliš hlúpy, ľahostajný a lenivý, drsný a neúhladný v správaní.* Nevieme, na základe čoho prišiel Brehm k svojmu poznaniu, ale pozrite sa, aké emócie medveďov zachytil svojím fotoaparátom známy slovenský fotograf prírody Ivan Kňaze na potulkách po slovenských horách.

Text a foto Ivan Kňaze



Vedci o súcite zvierat polemizujú. Príkladom však môže byť prípad, keď malé medveďa zabilo auto a medvedica sa na mieste zdržiavala ďalšie štyri dni. V tomto prípade však nemusí ísť o súcitu, ale o silný materinský pud, prípadne aj bolesť zo straty.



Nasrdený medveď stojí na všetkých štyroch, srst' má naježenú na celom tele, uprene sa pozerá na objekt pred sebou, pootvára papuľu a pení sa mu z nej. Keď chce medveď niekoho zastrašiť, má vyhrnuté pysky, v dôsledku čoho má nezvykle pretiahnutú celú tvár, cvaká pritom zubami, sipí a oháňa sa aj labami.



Vzrušenie pri potrave sa na medveďovi prejavuje napríklad naježením srsti medzi ušami. Tento prejav by sa u človeka mohol spájať s radosťou, pri medveďovi to môže byť uspokojenie. No pri pohľade na výraz medveďa pri objavení vhodného zdroja potravy na krmovisku som bol v momente fotografovania presvedčený, že radosť prejavujú aj tieto zvieratá.

V Bátovej doline na Poľane som zachytil staršieho čierneho medveďa – samca vážiaceho takmer 180 kg, ako prichádzal po lesnej ceste popod posed na rúbaň, kde sa už hostili ďalšie medvede. Už z väčšej vzdialenosti som ho počul, ako vzrušene hlasito vyfukoval vzduch z nosa aj z papule a pritom občas hlasito zakašľal. Inokedy som videl mladého trojročného medveďa v Jánskej doline, na severných úbočiach Nízkych Tatier, ktorému som skrížil cestu k zdroju potravy v odpadkových kontajneroch pri jednom z mnohých hotelov. Prejavoval viaceré emócie – okrem vzrušenia aj neistotu, zastrašovanie, bezmocnosť, trpkosť, odhodlanie.



V krajine medu

Hoci pôvabná ostrovná republika Malta je piatym najmenším štátom Európy, napriek tomu má veľmi bohatú históriu. Vďaka svojej strategickej polohe v Stredozemnom mori bola Malta vždy stredobodom záujmu.

Foto Pixabay

Pôvod názvu *Malta* je neistý. Aj keď Slovákom pripomína stavebnú kašovitú zmes z piesku, vápna, cementu a vody, v skutočnosti znie názov tohto súostrovia sladko. Gréci ho totiž nazývali *Melitē*, čo znamená *med* alebo *sladký ako med*, a to kvôli jedinečnej produkcii medu na Malte – na ostrove totiž žije endemický druh včely *Apis mellifera* Ruttner.

Ani fenický názov *Maleth* však nie je ďaleko od pravdy – zachytáva totiž jednu z hlavných črt súostrovia, pretože v preklade znamená *prístav*. A boli to práve staroveké prístavy na Malte, ktoré poskytovali ochranu lodiam pred búrkami, no na druhej strane možno *Maleth* interpretovať ako poukaz na množstvo maltských zálivov a zátok vhodných na kotvenie.

SKALNATÉ SÚOSTROVIE

Hoci maltské súostrovie obklopené vodami Stredozemného mora leží medzi Európou a Afrikou, od najbližšej pevniny je predsa len ďaleko. Od talianskej Sicílie je vzdialené asi 80 kilometrov a od brehov Afriky ho delí viac ako 280 kilometrov. Zo všetkých ostrovov sú však obývané len tri. Najväčší z nich je Malta, potom nasledujú Gozo a Comino. Zostávajúce ostrovy sú veľmi malé, nevhodné na život ľudí, a preto sú neosídlené. Rozmery Malty, ako samostatného štátu, sú nepatrné. Keď to premietneme do geometrickej roviny, tak dĺžka ostrova je necelých 30 kilometrov a jeho šírka len asi 15 kilometrov.

V minulosti bola Malta permanentne terčom rôznych dobytateľských nájazdov a v podstate žila vždy pod cudzou nadvládou. Raz to boli Feničania, inokedy Normani, potom Gréci, Kartáginci, Rimanovia, Arabi aj Francúzi. Poslednou koloniálnou mocnosťou,

ktorá vládla Malte, bola Veľká Británia. Z jej vplyvu sa Maltania dostali v roku 1964 a stali sa slobodní a nezávislí. Konečne mohli voľne rozvíjať a budovať svoju republiku.

KAMENNÉ HLAVNÉ MESTO

Hlavným mestom Malty je Valletta. Po cyperskej Nikózii je Valletta druhé najjužnejšie hlavné mesto Európy a zároveň je to najmenšie hlavné mesto spomedzi hlavných miest štátov Európskej únie, ktorej je Malta členom. Valletta zaberá plochu necelý štvorcový kilometer a žije tu asi 7 500 stálych obyvateľov. Tí sa však úplne strácajú medzi tisíckami turistov, ktorí tam denne prichádzajú.

Valletta je doslova kamenné mesto s minimom parkov, záhrad, stromov a zelene vôbec. Na skalnatom podklade sú postavené kamenné domy a celé mesto je obkolesené masív-

nými kamennými múrmi, hradbami, opevneniami a pevnosťami.

Za svoj vznik vďačí Valletta maltézskeym rytierom Rádu svätého Jána Jeruzalemského, ktorí v roku 1530 odišli z gréckeho ostrova Rodos a usadili sa na Malte. Postupne si získali rešpekt a úctu. Vedeli vládnuť pevnou rukou a spoľahlivo bránili ostrov pred všetkými dobyvateľmi. Najväčšiu slávu dosiahli v roku 1565, keď zachránili ostrov pred veľkou inváziou Turkov. V roku 1566 položil základný kameň budúceho hlavného mesta Jean de Valette (1495 – 1568), veľmajster rytierskeho Rádu svätého Jána Jeruzalemského. Z úcty k nemu a k jeho hrdinským činom bolo mesto po ňom aj pomenované. Dovtedajšie hlavné mesto bolo Mdina.

Slávna éra hrdinstva a neporaziteľnosti maltézskeho rytierstva trvala 268 rokov a skončila sa až v roku 1798, keď Maltu dobyli a obsadili francúzske vojská Napoleona Bonaparta. Rytieri boli nútení z ostrova odísť a usadili sa v Ríme.

ZÁHRADY BARRAKKA

Na ostrov sa dá dostať len dvoma spôsobmi – letecky alebo po vode. Kým letisko je od Valletty vzdialené asi päť kilometrov, lode môžu voľne priplávať až do mesta. Veľký prístav (Grand Harbour) má veľmi hlboké dno, čo umožňuje aj obrovským výletným lodiam s veľkým ponorom kotviť priamo pod hradbami mesta.

V oblasti prístavu sú vysoké skaly a mestské múry, ktoré sú na nich postavené, sa týčia až v 60-metrovej výške nad hladinou mora. Do mesta sa dá dostať pozvoľne stúpajúcou cestou okolo zaujímavej Tritonovej fontány (Triton fountain) cez Mestskú bránu (City



Socha zakladateľa mesta, veľmajstra rytierskeho Rádu svätého Jána Jeruzalemského Jeana de Valette

gate) priamo na hlavnú vallettskú ulicu, Ulicu republiky (Republic Street).

Druhá možnosť, ako sa dá presunúť z prístavu do mesta, je oveľa jednoduchšia, rýchlejšia a pohodlnejšia. K dispozícii je veľkokapacitný výťah, ktorý spomenutých 60 výškových metrov prekoná za niekoľko desiatok sekúnd. Vrchná stanica výťahu ústi v Bašte svätého Petra a Pavla, postavenej v 60. rokoch 15. storočia. Tu sa nachádza aj jedna z mála zelených oáz mesta – Horné záhrady Barrakka (Upper Barrakka Gardens).

Zelené plochy sú vo Vallette veľmi vzácne. Na Bašte svätého Petra a Pavla boli krásne

Priamo z katedrály sa dá vstúpiť do malej galérie, kde je možnosť vidieť originál vzácného obrazu – *Státie svätého Jána Krstiteľa*, ktorý v roku 1608 namaloval pri svojom krátkom pobyte vo Vallette taliansky maliar Caravaggio (1571 – 1610).

VOJENSKÉ MÚZEUM

Malťania sú patrične hrdí na svoju minulosť, ktorá bola poznamenaná mnohými bojmi, bitkami a vojnami, no práve preto mali veľa príležitostí prejať svoju smelosť, šikovnosť, chabrosť a hrdinstvo. V roku 1942 udelil Malte anglický kráľ Juraj VI. (vládol 1936 – 1952)



Pozlátený interiér Katedrály svätého Jána Krstiteľa vo Vallette.

záhrady založené už veľmi dávno a doteraz ich udržiavajú. V minulosti slúžili výlučne maltezským rytierom. Ide v podstate o malý park so všetkým, čo k tomu patrí, teda s trávou, kvetmi, kríkmi, stromami, lavičkami, chodníkmi, cestičkami a s fontánou uprostred. Celkovú atmosféru dokresľujú klenbové múry, malé kovové plôtky a rôzne sochy významných činiteľov, pričom na čestnom mieste je busta britského politika Winstona Churchilla (1874 – 1965). Záhrady sa nachádzajú na najvyššom bode mesta a okrem oddychu a osvieženia poskytujú aj krásny výhľad na časti Valletty a na prístav.

KATEDRÁLA SV. JÁNA KRSTITEĽA

Bola to jedna z prvých veľkých stavieb vo Vallette, ktorú sa rozhodli vybudovať ako prejav vďaky za víťazstvo nad Turkami. Dokončená bola v roku 1578. Zvonku pôsobí ako nenápadný bežný kostol, no vnútri každého ohúri nádherná výzdoba. Na stropoch sú krásne maľby predstavujúce fragmenty zo života svätého Jána Krstiteľa, steny zdobia pozlátané ornamenty, drobné plastiky a reliéfy, podlahu pokrývajú zložité mozaiky a erby rytierskych rodov, keďže v minulosti tu boli rytieri aj pochovávaní. Oltáru dominuje súsošie, ktoré znázorňuje krst Ježiša Krista.



Výťah, ktorý vyváža ľudí z prístavu na Baštu svätého Petera a Pavla, kde sú Horné záhrady Barrakka.

vysoké významenie – Kríž svätého Juraja za statočnosť. Malťania totiž preukázali hrdinstvo pri obrane svojej malej krajiny a vedeli odolať sústredenému nemeckému a talianskemu bombardovaniu v prvých rokoch druhej svetovej vojny. Nedovolili nepriateľom obsadiť vojensky dôležitý strategický bod, ktorým Malta v tom čase určite bola. Toto významenie si Malťania vážili natoľko, že symbol strieborného kríža aj s nápisom



Tritonova fontána, za ktorou je symbolická brána do mesta.

For Gallantry (za statočnosť) si dali na štátnu vlajku.

Malťania všetky významné a historicky dôležité bojové udalosti zdokumentovali v perfektne pripravenom a precízne zostavennom Národnom vojenskom múzeu (National War Museum), ktoré je umiestnené symbolicky v pevnosti Fort Saint Elmo vo Vallette. Expozície sú zamerané na obdobie od roku 1800, keď sa Malta dostala pod nadvládu Veľkej Británie, cez prvú svetovú vojnu, no najviac artefaktov je z obdobia druhej svetovej vojny. Sú tu rôzne predmety, autá, motorky, časti lietadiel, delá, húfnice, menšie zbrane, uniformy, vyznamenania, vojenský výstroj, výzbroj, množstvo dokumentárnych fotografií a veľa dôležitých písomných dokumentov.

Nedáľko vojenského múzea, na skalnatom pobreží nad prístavom je postavený pamätník obetiam druhej svetovej vojny *Siege Bell* (*Zvon obliehania*). Je to vlastne zvonica, ktorej zvon sa každý deň na poludnie rozozvučí a pripomína vojnové časy, keď tieto signály znamenali výstrahu pred nebezpečenstvom. Pamätník slávnostne odhalila v roku 1992 anglická kráľovná Alžbeta II.



Obrovské výletné lode kotvia priamo v meste.

Mesto rytierov Valletta je rozlohou malé a dalo by sa prejsť krížom-krážom za jeden deň aj niekoľko ráz. No na prehliadku všetkých pamiatok, zaujímavostí a atrakcií, ktoré sú v meste k dispozícii, je potrebných niekoľko dní. A s prihliadnutím na dobré rekreačné možnosti sa tu počas svojho pobytu nemá šancu nudiť ani ten najnáročnejší návštevník.

V roku 1980 bola Valletta zapísaná do zoznamu svetového dedičstva UNESCO.

Text a foto Mgr. Peter Poliak



Jazierko v obci Runina

FARBY NOCI

Svetelné znečistenie ovplyvňuje jas nočnej oblohy. Keby sme sa vybrali dostatočne ďaleko od centier svetelného smogu, stovky, ba tisícky kilometrov od veľkomiest a ocitli sa uprostred púšte, nočná obloha by ani tam nebola skutočne tmavá. Prečo je to tak?

Možno ste už videli snímky nočnej oblohy tzv. astrofotografie, ktoré napriek svojej fyzikálnej korektnosti vykazovali pestrofarebné hviezdne pozadie. Ak ich navyše publikovala nejaká prestížna organizácia zaoberajúca sa výskumom kozmu, nebude pochyb, že tie farby sú správne na *svojom mieste*. Čo však stojí za vznikom tejto farebnej palety na nočnej oblohe? A aký súvis to má so skutočnou tmou? Za všetko spomínané môže airglow.

ZÁHADNÉ ŽIARENIE

Airglow alebo takzvané prirodzené žiarenie hornej atmosféry je pre naše oči veľmi slabým úkazom, ktorého pozorovanie je možné len pri tmavej oblohe. Javí sa nám ako slabé svetlo pripomínajúce svetelné znečistenie nad obzorom. Čím bližšie k horizontu sa pozeráme, tým hrubšiu časť atmosféry vidíme, a teda aj o to intenzívnejší airglow.

Ľudské oko využíva pri nízkom zdroji svetla na identifikáciu slabších objektov bunky citlivé na svetlo – tyčinky. Tie majú omnoho lepšiu citlivosť než čapíky, no v porovnaní s nimi majú aj jednu veľkú nevýhodu: nemajú schopnosť rozlišovať farby. Naším očiam sú preto farby tohto žiarenia navždy ukryté. Našťastie, už obyčajný zrkadlový fotoaparát dokáže pri niekoľkosekundových expozíciách zachytiť toto famózne a záhadné žiarenie.

Prirodzené žiarenie atmosféry sa niekedy javí iba ako slabý úkaz, inokedy však dokáže rozžiariť nočnú oblohu a *zafarbiť* tak hviezdne pozadie. Vyskytuje sa dokonca aj v súvislosti s AGW – atmosférickými gravitačnými vlnami (z angl. *atmospheric gravity waves*), vďaka ktorým ho pozorujeme na oblohe ako súvislé pásy.

PESTRÁ ŠKÁLA FARIEB

Airglow nie je jediné žiarenie, ktoré na nočnej oblohe pozorujeme. Reč je o polárnej žiare, ktorú v našich končinách pozorujeme veľmi raritne, no v oblastiach blízko magnetických pólů Zeme svojou intenzitou osvetľuje nielen nočnú oblohu, ale doslova aj krajinu počas noci.

Polárna žiara je oveľa silnejší úkaz než airglow, a práve z tohto dôvodu ľudské oči dokážu vnímať jej farby. S airglow má pritom



Airglow nad obcou Runina

mnoho spoločného. Oba úkazy súvisia so slnečnou aktivitou a zemskou atmosférou. Zatiaľ čo polárna žiara vzniká ako dôsledok interakcie častíc slnečného vetra v atmosfére, airglow vzniká v atmosfére ako dôsledok pôsobenia slnečných fotónov. Slnko produkuje fotóny (elektromagnetické žiarenie) v širokom spektre. Ľudské oko je schopné zachytiť fotóny s vlnovou dĺžkou 380 – 780 nm. Žiarenie s vlnovou dĺžkou menšou než 242 nm (UV spektrum) však aktivuje v hornej atmosfére množstvo reakcií, ktoré sa podieľajú aj na tvorbe airglow. Počas dňa vniká do zemskej atmosféry UV žiarenie, ktoré môže rozštiepiť molekuly kyslíka na atómy kyslíka a na energiu (tzv. fotodisociácia). V dôsledku tohto procesu vzniká napríklad ozón (O_3), ktorý zabráňuje prenikaniu škodlivého UV žiarenia na zemský povrch. Ďalším dôležitým dôsledkom je, že atomárny kyslík môže byť následne ionizovaný, čím vznikajú voľné elektróny a kladne nabité ióny, ktoré tvoria tzv. ionosféru – nabitú vrstvu atmosféry, ktorá sa vyskytuje vo výškach 60 – 500 km. Táto vrstva je nevyhnutná napríklad aj pre šírenie rádiového signálu medzi dvoma vzdialenými bodmi na zemskom povrchu. A do tretice, atomárny kyslík je pre nás dôležitý, pretože hrá nezastupiteľnú úlohu pri vzniku airglow. Presný proces je pomerne komplikovaný, ale v konečnom dôsledku ide o to, že excitovaný atomárny kyslík sa dostáva do základného stavu. Pri tomto procese stratí časť svojej energie vo forme fotónu so špecifickou vlnovou dĺžkou, čo môžeme vnímať ako červenú alebo zelenú farbu.

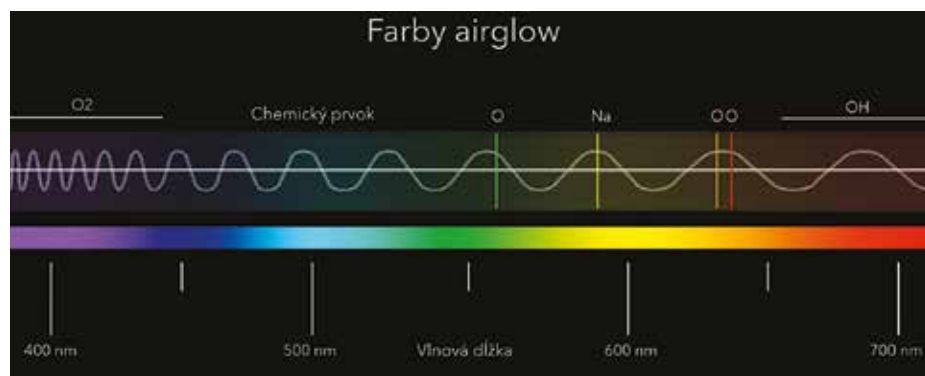
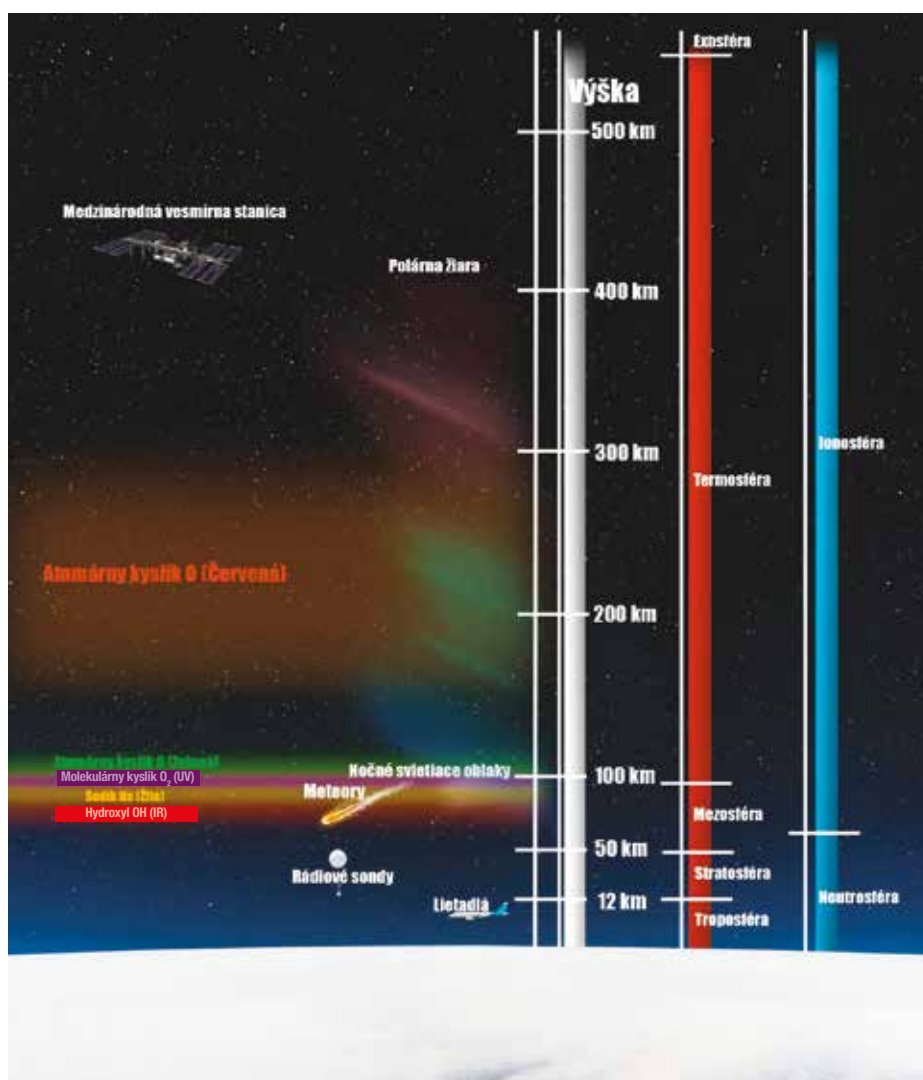
NAD LIETADLAMI, POD ISS

Airglow nemôže vznikať v akýchkoľvek výškach. Pri zemskom povrchu je hustota vzduchu príliš vysoká, čo znamená nedostatok UV žiarenia, ktoré by produkovalo atomárny kyslík. Keby sa aj nejaký vytvoril a mohol by ešte aj excitovať, energiu by stratil zrážkou s ďalšou molekulou alebo atómom skôr, ako by dokázal vyžiariť fotón. Vysoko nad zem-

ským povrchom zasa nemôže airglow vznikáť kvôli tomu, že hustota je až príliš nízka. Airglow sa preto vyskytuje v mezofére a termosfére, teda vo výškach 80 – 300 km.

Vznik a intenzitu airglow ovplyvňuje mnoho faktorov. Slnko má cykly, počas ktorých jeho aktivita dosahuje minimum a maximum krivky. Najznámejším je 11-ročný cyklus, ktorý výrazne ovplyvňuje dianie v atmosfére. Iný, menší vplyv môžu mať napríklad aj elektrické výboje, búrky, nadoblačné blesky, kozmické žiarenie, meteority či geomagnetické búrky. Počas nich totiž v atmosfére radikálne kolíše distribúcia iónov a neutrálnych častíc. Samotné žiarenie airglow sa vyskytuje aj cez deň, no podmienky na jeho pozorovanie sú pre mnohonásobne intenzívnejšie slnečné svetlo veľmi ťažké. Preto dennému žiareniu (dayglow) nebudeme venovať pozornosť a zameriame sa len na to nočné – nightglow.

Paleta farieb, ktorú na nočnej oblohe dokážu citlivé fotoaparáty zaznamenať, je pestrá. Všimnúť si môžeme zelenú, žltú, červenú a rôzne odtiene fialovej. Za hranicami schopností našich očí by sme videli ešte infračervené či ultrafialové spektrum žiarenia. Za každou farbou sa skrýva iná reakcia. Zelenú farbu s vlnovou dĺžkou 557,7 nm spôsobuje emisia atomárneho kyslíka O s maximom vo výške 97 km. Atomárny kyslík O emituje tiež červené žiarenie s vlnovou dĺžkou 630 nm nachádzajúce sa vo výškach 250 – 300 km. V nami viditeľnom spektre sa nachádza aj emisia sodíka Na (80 – 105 km) spôsobujúca žltú farbu. Za hranicami nášho zraku sa nachádza emisia



radikálov hydroxylu OH vo výške 85 – 95 km (infračervené spektrum 700 – 1 800 nm) a emisia molekulárneho kyslíka O₂ s maximom vo výške 90 – 100 km (ultrafialové spektrum 300 – 400 nm). Emisií, ktoré môžu vysokocitlivé kamery zaznamenať, je viacero, tieto však radíme medzi hlavné.

AIRGLOW NA SLOVENSKU

Snaha pozorovať či fotografovať airglow nemusí byť vždy úspešná. Ak je slnečná aktivita slabá, intenzita airglow môže byť príliš nízka na to, aby ho fotoaparát zachytil. Rôzne štúdie ukázali súvis nielen so slnečným cyklom, ale aj s orientáciou Zeme k Slnku počas roka. Všetky fotografie v tomto článku

pochádzajú z Parku tmavej oblohy Poloniny. Vďaka tmavej oblohe sa tam nachádzajú najlepšie pozorovacie podmienky na Slovensku. Práve preto je na astronomickom observatóriu na Kolonickom sedle umiestnená unikátna pozorovacia stanica AMON-ES (z angl. *Airglow MONitor – Extended Station*). Obsahuje niekoľko prístrojov, ktoré sú schopné monitorovať vývoj airglow počas noci a v priebehu roka. Zariadenie bolo vyvinuté na Oddelení kozmickej fyziky Ústavu experimentálnej fyziky SAV v Košiciach. Jedným z prístrojov je celooblohová kamera, ktorá s použitím úzkopásmových filtrov zhotovuje snímky airglow z rôznych nadmorských výšok. Výskum airglow slúži aj na monitorovanie dia-

nia v hornej atmosfére, napríklad na detekciu ionosférických porúch, ktoré majú vplyv na prenos signálu z vesmírnych satelitov na Zem.

STÁLE JE ČO SKÚMAŤ

Výskum airglow na Slovensku už má určitú tradíciu. Prvé merania airglow v troch spektrálnych čiarach sú z roku 1957. Vykonané boli na Observatóriu Lomnický štít počas prvých rokov jeho prevádzky. Zrejme najkrajší pohľad na airglow majú astronauti z Medzinárodnej vesmírnej stanice ISS, ktorí ho pozorujú ako farebnú súčasť zemskej plynnej obálky. Vieme, čo ho spôsobuje, kde sa nachádza a dokážeme merať jeho intenzitu. Na základe údajov o slnečnej aktivite a stave atmosféry sa ho usilujeme aj predpovedať. Naďalej je to však málo známy úkaz, ktorý zrejme pred nami ukrýva ešte mnohé tajomstvá. Žijeme v dobe, ktorá nám azda vďaka zánietenosti ľudí po celom svete prinesie nové poznatky aj o tomto fascinujúcom jemnom žiarení horných vrstiev atmosféry.

Text a foto Tomáš Slovinský
riaditeľ OZ Astronómia pre všetkých
RNDr. Šimon Mackovjak, PhD.
SPACE::LAB – Oddelenie kozmickej fyziky
Ústav experimentálnej fyziky
SAV v Košiciach



Kontroverzní králi ciest

Ich revírom je diaľnica. Ich tonáž je obrovská. Ich súpermi sú zákruty, mestá a obce. Každé ich nasadenie vyvoláva údiv, ale aj obavy. Králi ciest – obrovské kamióny, gigalinery.

Európske cesty brázdia kamióny, ktorých štandardná dĺžka s prívesom či návesom dosahuje 18,75 metra, pričom ich povolená celková maximálna hmotnosť aj s nákladom je 40 ton. Na predbehnutie takéhoto kamióna, ktorý ide rýchlosťou 80 km/h, potrebuje osobné vozidlo idúce rýchlosťou 100 km/h asi 80 metrov a predbiehací manéver trvá necelé tri sekundy. Na diaľnici to nie je problém, ale na bežnej ceste je to oveľa náročnejšie.

Keďže jedným z cieľov cestnej nákladnej dopravy je zvyšovať jej efektívnosť, v EÚ sa na základe Smernice Rady 96/53/ES z 25. júla 1996 vytvorila možnosť používať ešte dlhšie jazdné súpravy. A tak sa v Európe postupne začali objavovať *gigalinery*, ktoré v porovnaní s bežnými kamiónovými súpravami narástli o 6,5 metra na 25,25 metra a *pribrali* 20 ton, takže ich celková maximálna hmotnosť aj s nákladom je 60 ton.

CESTNÝ VLAK

Zefektívniť prepravu je stará myšlienka. Za počiatok kamiónovej dopravy môžeme rátať rok 1871, keď dôstojník indickej armády Crompton zostrojil parovozy a pripojil k nim vlečné vozy, v ktorých sa prepravoval nielen tovar, ale aj ľudia.

V roku 1909 Ferdinand Porsche skonštruoval na želanie armády cestnú nákladnú súpravu s motorovým vozidlom na benzínovo-elektrický pohon a k nemu pripojil desať jednonápravových prívesných vozňov.

Za krajinu zrodu obrovských cestných nákladných súprav sa považuje Austrália. Otcem prvej nadmernej kamiónovej súpravy je Austráľčan Kurt Johansson. Ten v 30. rokoch minulého storočia na žiadosť jedného farmára, ktorý chcel prepraviť namiesto dvadsiaticich hneď sto kusov dobytky, skonštruoval súpravu, pre ktorú sa ujal názov *cestný vlak* (*road train*). Cestný vlak tvoria ťahač a niekoľko prívesov, často až štyri. Dĺžka takéhoto kolosu je viac ako 50 metrov, pričom maximálna hmotnosť celej súpravy dosahuje neuveriteľných 136 ton. Občas sa v odľahlých kútoch Austrálie objavajú aj maxisúpravy, ktoré majú takmer 30 *vagónov*, ale ide skôr o výnimky. Cestné vlaky, ktoré kvôli bezpečnosti majú vpredu a vzadu označenie *Road Train*, možno stretnúť najmä na Stuart highway medzi Alice Springs a Darwinom.

Cestné kolosy sa používajú aj v odľahlých miestach Argentíny či Mexika, ale aj v Kanade a v USA, kde sa nazývajú *triples*, pretože v menej osídlených štátoch, ako sú Idaho, Oregon a Montana, ale aj na diaľniciach Ohio Turnpike a Indiana Toll Road sú povolené tri návesy. Takéto súpravy majú označenie *Long Load*.

ŠKANDINÁVSKE EXPERIMENTY

Škandinávské krajiny sú osídlené menej husto ako ostatné krajiny Európy a aj vzdialenosti, najmä vo Fínsku, Švédsku a v Nórsku, sú veľké. Aj preto vo Švédsku až do konca 60. rokov nebola dĺžka vozidla obmedzená, čo viedlo k vzniku dlhých cestných súprav. S pribú-

dajúcim zahusťovaním dopravy vzrastali aj obavy o bezpečnú premávku, a tak sa dĺžky nákladných súprav začali v 70. rokoch obmedzovať, aj keď veľkorysejšie ako vo zvyšku Európy. Pre švédskych vodičov nebolo nič mimoriadne stretnúť na ceste súpravu dlhú až 24 metrov. A tak keď sa v roku 1996 objavila spomínaná smernica, ktorou sa v EÚ stanovili najväčšie prípustné rozmery niektorých vozidiel vo vnútroštátnej a medzinárodnej cestnej doprave a maximálna povolená hmotnosť v medzinárodnej cestnej doprave, švédska dopravná infraštruktúra bola už na gigalinery pripravená, pretože ich celková dĺžka sa zväčšila iba o 1,25 metra. Švédsky dopravný úrad Vägverket v súčasnosti experimentuje v spolupráci so spoločnosťou Volvo Truck s 30-metrovou kombináciou, ktorá sa skladá z ťahača 6 × 4 a troch prívesov s prípustnou celkovou hmotnosťou 90 ton. Napriek 90 tonám sú trojnápravový ťahač a celá súprava skonštruované tak, že v porovnaní so 60-tonovou súpravou sa pri identickom zaťažení nápravy ťažného vozidla a prívesu znížilo zaťaženie na nápravu prívesu z 8,5 na 7,7 až 7 ton. Stačilo len rozšíriť sedem náprav na jedenásť, takže je zaťaženie jednotlivých kolies zodpovedajúcim spôsobom menšie.



V roku 2015 sa začala vo Fínsku testovať súprava na prepravu dreva s celkovou hmotnosťou až 104 ton, ktorej dĺžka bola 33 metrov a mala 13 náprav. Testovanie bolo obmedzené iba na vopred určenú trasu v severnom Fínsku. Zdá sa, že testy dopadli nad očakávanie, pretože v krajine tisícich jazier majú cestné nákladné súpravy od januára 2019 povolených 34,5 metra. Treba však povedať, že maximálna dĺžka sa asi nebude priveľmi využívať, pretože najdlhšie vozidlá sú z dôvodu zatáčania dlhé len 31,5 metra.

AŽ PO TESTOCH

V roku 1985 začala spoločnosť Combisped v nemeckej spolkovej krajine Šlezvicko-Holštajnsko používať v nákladnej doprave medzi prístavmi Lübeck a Hamburg dlhé nákladné súpravy. Išlo o kombinácie motorového vozidla s príviesom a návesom. V dôsledku poklesu objednávok sa tento spôsob dopravy zastavil v lete 2009. Po opätovnom zjednotení Nemecka sa začalo nad zavedením gigalinerov, ktoré sa v Nemecku nazývajú *EuroCombi*, uvažovať jednak na úrovni jednotlivých spolkových krajín, jednak na celoštátnej úrovni. Od roku 1996 začali postupne pribúdať jednotlivé



Gigalinery v Európe na niektoré úseky potrebujú špeciálne povolenia a kvôli bezpečnosti sa väčšinou presúvajú po presne stanovených trasách. Ich predbiehanie však trvá neúmerne dlho – osobné vozidlo pri rýchlosti 100 km/h potrebuje na predbehnutie 25-metrovej súpravy idúcej osemdesiatkou viac ako 4,5 sekundy a dráhu 126 metrov.

ZELENÉ, ALE...

Autodopravcovia gigalinery chvália, pretože podľa nich ich prevádzka odľahčuje cestnú dopravu. Hoci sú gigalinery v porovnaní

metrov. Pozitívami sú aj menej hluku a menšia spotreba pohonných látok, čo môže viesť k zníženiu emisií oxidu uhličitého až o 25 %. Navyše veľké kamióny neničia cesty väčšími ako tie klasické.

Aj napriek tomu však viac ako 25-metrové kolosy nemajú všade na ružiach ustlané. Napríklad švajčiarsky parlament výslovne zakázal federálnej spolkovej rade *rokovat s Európskou komisiou o vyšších hmotnostných limitoch pre nákladnú automobilovú dopravu*, dokonca švajčiarske environmentálne združenia začali kampaň *Zastavte 60-tonový nákladný automobil*.

Kritici poukazujú aj na nutnú prestavbu ciest, najmä kruhových objazdov a mostov, ale aj tunelov a parkovísk. Napríklad samotné Horné Rakúsko odhaduje náklady iba na štátne cesty na viac ako 100 miliónov eur a pre celé Rakúsko by to bolo niekoľko miliárd eur.

Hoci jedným z hlavných cieľov Smernice Rady 96/53/ES bolo presunúť väčšie množstvo prepravy tovaru z ciest na ekologickejšie železnice, štúdia Technickej univerzity v nemeckom Wildau a Technickej univerzity v Berlíne dospela k záveru, že na nemeckých cestách bude prúdiť nie menej, ale podstatne viac nákladnej dopravy. Dôvodom je výrazné zníženie nákladov na cestnú dopravu, takže *sa viac ako osem miliónov tonokilometrov nákladu presunie zo železnice na cestu*.

R, foto Daimler, wikipédia/Sibylle Dreyer



spolkové krajiny, ktoré povoľovali na svojom území jazdu vyše 25-metrových kamiónových súprav. Keď v januári 2017 vstúpilo do platnosti celoštátne povolenie na jazdu *EuroCombi*, už v 14 zo 16 spolkových krajín sa pohybovalo 159 kusov vyše 25-metrových súprav, ktoré využívalo 60 dopravných spoločností. Sieť trás, po ktorých smú obrie nákladné súpravy jazdiť, má v súčasnosti v Nemecku viac ako 11 600 kilometrov – 70 % tvoria diaľnice, je však schválených aj veľa federálnych, dokonca aj okresných a obecných ciest.

Vo väčšine krajín EÚ predchádzalo povoleniu gigalinerov testovanie. Od roku 1994 sa začali v Holandsku rozsiahle jazdné skúšky so súpravou s maximálnou dĺžkou 25,25 m a s celkovou hmotnosťou 60 ton. Cieľom testov bolo preskúmať výhody a nevýhody gigalinerov. Holandská vláda vyhodnotila testy ako úspešné, a tak od roku 2011 sa na holandských cestách pohybujú gigalinery. Tie sú aj v Belgicku, v Španielsku, dokonca niekoľko súprav jazdí aj v Česku.

s bežnými 18-metrovými súpravami o 50 % ťažšie aj o 33 % dlhšie, dva takéto megakamióny prepravujú toľko tovaru ako tri obvyklé kamióny. Kým bežný kamión má kapacitu 100 kubických metrov, gigaliner až 150 kubických





Boom Supersonic Overture

Nadzvukový AIR FORCE ONE

Dvojica lietadiel slúžiacich na prepravu prezidenta USA má už tridsať rokov, a tak nastal čas na ich výmenu za novšie stroje.

Americký prezident má v súčasnosti na svoju leteckú prepravu k dispozícii dvojicu špeciálne vybavených lietadiel s označením VC-25A, ktoré vznikli dôkladnou prestavbou dopravných lietadiel Boeing 747-200B. Najneskôr v januári 2025 by mali byť do služieb Bieleho domu zaradené dve lietadlá na báze civilného dopravného lietadla B747-8, ale útvár americ-

kého vojenského letectva, ktorý má na starosti leteckú dopravu prezidenta, už teraz hľadá za horizont roku 2025. A tak sa objavila myšlienka prepravovať prezidenta USA nadzvukovo lietajúcimi lietadlami.

V súčasnosti však neexistuje civilné dopravné lietadlo, ktoré by bolo schopné lietať rýchlosťami podstatne prevyšujúcimi rýchlosť zvuku.

ku. Spomenutý útvár preto uzavrel kontrakt hneď s tromi spoločnosťami na predbežný vývoj supersonických lietadiel, ktoré by mohli potenciálne slúžiť ako Air Force One – to je volací znak lietadla s prezidentom USA na palube. Kontrakt bol uzavretý so spoločnosťou Exosonic, a to na predbežné vývojové práce dvojmotorového prúdového lietadla schopného lietať cestovnou rýchlosťou 1,8-násobku rýchlosti zvuku. Lietadlo by malo vytvárať len slabý aerodynamický tresk, takže by mohlo nadzvukovou rýchlosťou lietať aj nad obývanými oblasťami. Predpokladaný dolet lietadla s kapacitou až 70 cestujúcich je okolo 8 000 km.

Kontrakt získala aj firma Boom Supersonic, pracujúca na projekte lietadla schopného prepravovať 45 cestujúcich rýchlosťou Ma 2,2 (Ma, teda mach alebo Machovo číslo, sa používa v letectve na vyjadrenie rýchlosti nadzvukových lietadiel). Tento supersonik nazvaný Overture by mal uskutočniť prvý let v roku 2025 a do služby v leteckých spoločnostiach by mal vstúpiť v roku 2027.

Menšie, ale zato rýchlejšie nadzvukové lietadlo, než sú už spomenuté modely, začala vyvíjať startupová firma Hermeus. Má ísť o lietadlo patriace už do kategórie tzv. hypersonických lietadiel schopných lietať rýchlosťou aspoň Ma 5. Lietadlo by malo byť schopné prepraviť 20 cestujúcich z New Yorku do Londýna za 90 minút. Prezident USA sa teda môže v nie až takej vzdialenej budúcnosti stať prvou hlavou štátu, ktorá bude mať k dispozícii nadzvukové lietadlo.

Foto Boom Supersonic

Najmenším na ULTRAJEMNÉ

Čoraz väčší počet ľudí si uvedomuje, že pre naše zdravie je dôležité vedieť nielen to, čo jeme, ale aj čo dýchame.

V mnohých mestách sú síce nainštalované meracie stanice, ktoré priebežne informujú o druhoch a množstve znečisťujúcich, prípadne aj zdraviu škodlivých substancií, ale jednotliviec nevie zistiť, aký vzduch dýcha práve tu a práve teraz. Podľa Svetovej zdravotníckej organizácie znečistenie vzduchu spôsobuje ročne predčasné úmrtie viac než štyroch miliónov ľudí.

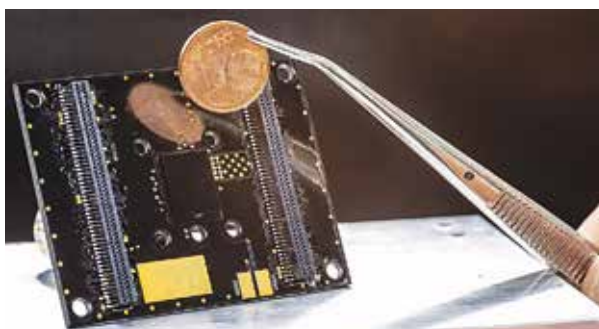
Pre naše zdravie sú mimoriadne nebezpečné najmä vo vzduchu rozptýlené jemné tuhé častice. Odborníci rozdeľujú tieto častice podľa ich veľkosti do dvoch hlavných kategórií. Častice označené PM10 majú priemer asi 10 mikrometrov a môžu sa dostať až do pľúc. Nebezpečnejšie sú však častice s označením PM2,5, merajúce len 2,5 mikrometra. Na

porovnanie možno uviesť, že ľudský vlas má priemer asi 70 mikrometrov a je približne 30-krát hrubší ako častica PM2,5. Takéto ultrajemné častice môžu po vdýchnutí preniknúť cez pľúcnu bariéru, a tak sa dostať až do krvného riečiska. Trvalejšie pôsobenie týchto častí môže viesť k vážnym kar-

diovaskulárnym a respiračným ochoreniam. Prítomnosť častíc PM2,5 v ovzduší síce monitorujú komplexné monitorovacie stanice rozmiestnené na kritických miestach v mestách, doteraz však neexistoval malý vreckový detektor na osobné použitie. To sa môže čoskoro zmeniť.

Tím zložený z vedcov Technickej univerzity v rakúskom Grazi vyvinul v spolupráci s firmou Ams a laboratóriami Silicon Austria miniatúrny snímač prítomnosti ultrajemných častíc v ovzduší. Snímač má rozmery len 12 mm × 9 mm × 3 mm a môže byť súčasťou smartfónu, inteligentných hodínok či náramkov snímajúcich vitálne funkcie človeka. Fotografia dokumentuje, že snímač (čierny štvorec uprostred) je trochu menší ako jedno-centová minca. Inovatívny snímač môže v reálnom čase upozorniť ľudí na to, že sa nachádzajú na miestach s vysokou koncentráciou jemných častíc.

Foto Lunghammer/TU Graz



Tréning s ROBOTOM

Úspech v ktoromkoľvek športe závisí do značnej miery aj od vhodne zvoleného tréningového procesu a od jeho intenzity.

Tréningy v kolektívnych športoch sa odlišujú od tréningu v individuálnych športoch – tím hráčov sa môže rozdeliť na dve proti sebe hrajúce skupiny, ale v mnohých individuálnych športoch trénuje športovec sám. Je to tak napríklad vo vrhoch či hodoch a skokoch.

V niektorých individuálnych športoch však musí mať športovec aj tréningového partnera, ktorý je aj medzi našimi športovcami známy pod anglickým označením *sparing partner*. Typickými športmi, pri ktorých sa bežne uplatňujú tréningoví partneri, sú box a pomerne nový šport známy pod skratkou MMA (*Mixed Martial Arts*, čiže zmiešané bojové umenia). V týchto športoch sa používa aj *neživý* tréningový partner v podobe tzv. boxovacieho vreca, ktoré býva obvykle naplnené pieskom. Ide však o pasívneho partnera, ktorý trénujúceho športovca nevie zasypať údermi.

Úplnou novinkou v oblasti tréningových partnerov je robotické zariadenie, ktoré vyvinul bojovník MMA Brent Verdiaz a ktorého výrobu pripravuje americká firma Stryk. Tento robot, označený RXT-1, má štyri ramená obalené penovou hmotou, ktoré *útočia* na športovca, a to rýchlosťou až 64 km/h. K dispozícii je aj odpružená a poduškou obložená symbolická hlava



protivníka, do ktorej môže trénujúci športovec udierať. Originálny tréningový robot sa bude dodávať ako voľne stojaci alebo montovateľný na stenu, s výškovým prestavovaním v rozsahu 30 cm. Prostredníctvom 4,5-placového displeja si športovec môže zvoliť tri tréningové módy a tri úrovne intenzity úderov. Do sériovej výroby by sa robot RXT-1 mal dostať aj pomocou príspevkov cez platformu Kickstarter – za príspevok 699 dolárov dostane prispievateľ robot RXT-1, ktorý bude stáť na trhu o 40 % viac.

Foto Stryk

Podmorské DÁTOVÉ CENTRUM



Kam s nimi? Takúto otázku si kladú správcovia dátových centier či úložísk, ktorí priebežne riešia problém ukladania neuveriteľne pribúdajúcich údajov všetkého druhu.

V súčasnosti používané pozemné dátové centrá sú tvorené sústavou prepojených serverov, ktoré musia byť dostatočne chladené. Tieto centrá sa však vyznačujú istou – aj keď malou – poruchovosťou. Tú spôsobujú napríklad vlhkosť, kolísajúca teplota, tzv. kyslíková korózia, ale aj náhodné nárazy ľudí pracujúcich v týchto centrách. Centrá majú navyše vysokú spotrebu elektrickej energie vynakladanej na chladenie serverov. Odborníci sa preto usilujú vyvinúť dátové centrá, ktoré by

eliminovali príčiny porúch a znížili energetickú spotrebu.

S inovatívnou a vskutku originálnou myšlienkou prišla pred niekoľkými rokmi spoločnosť Microsoft. Tá je presvedčená, že budúcnosť ukladania obrovských súborov dát je – znie to možno neuveriteľne – v mori, konkrétne na jeho dne. Spoločnosť vyvinula bezobslužné dátové centrum, ktoré je umiestnené v utesnenom kontajneri a spustí sa na dno v nevelmi hlbokjej časti mora. Na

chladenie serverov sa používajú chladiče, cez ktoré prúdi morská voda. Firma Microsoft je presvedčená, že podmorské – či vhodnejšie podhladinové – úložiská predstavujú environmentálne prijateľné riešenie *uskladnenia* obrovského množstva údajov. Prvá časť tohto projektu, nazvaného Natick, sa začala v roku 2015, keď bol na dno mora uložený vodotesný kontajner s rozmermi približne 3 m × 2 m. Kontajner bol ponorený 105 dní a po jeho vytiahnutí sa potvrdila funkčnosť novej koncepcie. Začiatkom roka 2018 bol preto na dno mora do hĺbky 36 metrov spustený experimentálny kontajner dlhý 12 metrov, v ktorom je 12 regálov s celkovo 864 servermi. Kontajner pred spustením do mora naplnili suchým dusíkom, čím sa zabránilo spomínanej kyslíkovej korózii. Servery sa chladia radiátormi, ktoré sú umiestnené za regálmi a preteká nimi chladná morská voda. V polovici tohto septembra, teda po viac než dvoch rokoch, bol kontajner z mora vytiahnutý a overil sa stav a funkčnosť serverov. Ukázalo sa, že miera zlyhania serverov bola osemnásobne nižšia než pri porovnateľných *pozemných* serveroch.

Konečným cieľom spoločnosti Microsoft je vývoj autonómnych podhladinových centier s lokálnym napájaním z obnoviteľných zdrojov energie, ktoré by mohli bez dozoru fungovať niekoľko rokov.

Foto Microsoft

Dvojstranu pripravil Radomír Mlýnek



TEXTILNÁ architektúra

Športové či koncertné haly, garáže, sklady, hangáre pre lietadlá... Súčasné stavby využívajúce tkaniny ako konštrukčný materiál si rozhodne netreba mylíť s nejakými vylepšenými stanmi.

niku vlhkosti aj vzduchu – čo sú pri rôznych úžitkových stavebných konštrukciách kľúčové požadované vlastnosti – bola známa už od začiatku minulého storočia, rozšírenie takýchto stavieb nastalo až o niekoľko desaťročí neskôr. Už v roku 1917 si anglický vynálezca a automobilový konštruktér Frederick William Lanchester patentoval myšlienku vytvoriť pretlakový stavebný objekt – halu, ktorej podstatnú časť by tvorila textilná membrána. Prvýkrát však takýto objekt postavil až v roku 1942 Američan Walter Bird a o skutočnom rozmachu možno hovoriť až v 60. rokoch minulého storočia. Polyuretánové, fluórkarbónové a akrylové materiály a chemické úpravy technických tkanín (impregnovanie alebo nátery, resp. nánosy) umožnili rozšírenie využívania takýchto textílií nielen pri výrobe obuvi či odevov, ale práve aj v modernej *textilnej architektúre*. Oproti konvenčným stavbám sú textilné konštrukcie lacnejšie a ich stavba trvá kratšie. Keďže hmotnosť použitého materiálu

Zábavné centrum Chán Šatyr v Nur-Sultane, hlavnom meste Kazachstanu, foto wikipédia/Vladimír Mazur



v začiatkoch moreplavectva napríklad ľudia experimentovali so špeciálne tkanými alebo inak následne spracúvanými plachtovinami: impregnovali ich rôznymi olejmi, aby lepšie odolávali poveternostným vplyvom a dlhodobému vystaveniu morskej vode.

Skutočný rozvoj technických tkanín však nastal až v 20. storočí s vynájdением a rozšírením výroby syntetických tkaninových materiálov. Syntetický hodváb svojimi vlastnosťami v mnohom nahradil prírodnú bavlnu, čo umožnilo jeho používanie napríklad pri výrobe automobilových pneumatík. No hoci schopnosť technických textílií vytvoriť súvislú vrstvu, ktorá dokáže zamedziť prie-

Látkové štruktúry v architektúre poskytujú staviteľom vďaka svojej malej hmotnosti a elasticite možnosť povoliť uzdu fantázii pri projektovaní dizajnu úžitkových a zábavných budov. Textílie používané v súčasnej architektúre sa však vyrovnávajú iným materiálom aj čo do odolnosti proti vode, požiaru a iným živlom. Zároveň, hoci sú väčšinou produktmi chemických technológií, nie biológii, dokážu spĺňať aj ekologické normy. Využitie textílií v stavebníctve pritom nie je ničím novým. Ľudia používali látky pri stavbách svojich obydľí takmer zároveň s tým, ako ich začali používať na výrobu svojich odevov.

OD VLNY K POLYESTERU

Už prvé tkaniny prírodného pôvodu – väčšinou vyrábané z vlny alebo lykových vlákien – sa v histórii začínali spracúvať a prispôbovať aj pre technické potreby. Hneď



Suvarnabhumské letisko v thajskom Bangkoku, hala s membránovou strechou, foto Flickr/Roger Price

býva v ich prípade väčšinou zanedbateľná (pri umelých vláknach sa uvádza obvyčajne $300 - 2\,000 \text{ g/m}^2$), faktor nosnosti pôdy pri plánovaní stavieb nebýva dôležitý. Na druhej strane, malá hmotnosť môže zvyšovať nároky na zabezpečenie textilných stavieb proti vetru buď základmi, alebo ukotvením konštrukcie k zemi.

STAVEBNÁ MEMBRÁNA

Od textílií používaných v architektúre sa vyžaduje vysoká odolnosť proti pretrhnutiu vlákien a pevnosť v ťahu. Základným útvarom z textílie upravenej pre použitie v stavebníctve je súvislá vrstva – *stavebná membrána*. Stavebná membrána musí odolávať vplyvom počasia a mala by byť odolná aj proti UV žiareniu (aby mala stálu farbu) a vzlínaniu vody – tá môže do tkaniny zaniest mikroskopické nečistoty, ktoré postupne vyvolajú neodstrániteľné škvrny, ale môže viesť aj k poškodeniu membrány mrazom. Väčšina membránových textilných štruktúr je zostavená zo skutočnej textílie, nielen z textilného pletiva alebo povrchovej vrstvy. Lát-

ich odolnosti proti vplyvom okolia schopné prepúšťať svetlo, čo možno využiť pri úvahách o osvetlení takej budovy.

ŤAH, NIE TLAK

Textilné konštrukcie sa rátať medzi stavebné konštrukcie, ktorých charakteristickým prvkom je ťahové napätie. Textíliu je možné namáhať iba ťahovým napätím – pri konštrukcii stavebnej membrány ju preto treba zaťažiť po celej ploche len ťahom. Vďaka tomu bude konštrukcia stabilizovaná v požadovanej forme a dokáže aj odvádzať vonkajšie zaťaženie.

Pri pretlakových stavebných objektoch (často športové haly), ktorým sa zjednodušene hovorí aj *nafukovacie haly* či budovy, je tvar stabilný vďaka tomu, že textíliu napína rozdiel tlakov z oboch strán – vyšší tlak zvnútra a nižší z vonka stavby. Požadovaný pretlak vzduchu vnútri takej stavby sa väčšinou pohybuje od 0,1 do 0,4 kPa (niekedy je potrebné vnútorný tlak zvýšiť ventilátormi, keď je objekt pod väčšou záťažou z vonkajšieho prostredia). Pre človeka sú takéto

Priekopník tohto typu architektúry, ruský inžinier a vynálezca Vladimír Šuchov, sa napríklad preslávil čisto oceľovými konštrukciami: medzi nimi bola 160 m vysoká rádiová veža v Moskve z roku 1922 alebo obří výstavný pavilón v Nižnom Novgorode z roku 1896, ktorý pokrýval plochu s rozlohou $27\,000 \text{ m}^2$. Medzi najväčšie súčasné konštrukcie využívajúce ťahové napätie, ktoré sú zároveň pokryté stavebnou membránou, patrí otvorená koncertná hala Sidney Myer Music Bowl v austrálskom Melbourne z roku 1958. Celková plocha membrány pokrývajúcej strešnú konštrukciu zo siete oceľových káblov je $4\,045 \text{ m}^2$. Melbournské open-air koncertné pódium o desať rokov neskôr inšpirovalo nemeckého architekta Freia Otta pri jeho návrhu monumentálneho olympijského parku pre Letné olympijské hry 1972 v Mníchove.

Zatiaľ čo medzi architektmi od 60. rokov minulého storočia naberali na popularite konštrukcie založené na ťahovom napätí vo všeobecnosti, v poslednom období sa k nim špeciálne pridávajú konštrukcie pokryté textilnou membránou. Ich výroba (najmä



Zábavné centrum Millennium Dome – O2 Arena v Londýne, foto wikipédia/Matt Buck



Budovy medzinárodného letiska v Denveri, USA, foto wikipédia/Peterquinn925

ka býva obvykle pokrytá alebo laminovaná syntetickými materiálmi, ktoré zvyšujú jej silu, trvanlivosť a odolnosť proti vplyvom prostredia. Medzi najčastejšie používané materiály patria polyester laminovaný alebo pokrytý polyvinylchloridom (PVC) a sklené vlákno pokryté polytetrafluóretylénom (PTFE) (čo je napríklad aj známy teflon).

V stavebníctve sa naďalej požíva aj tradičný bavlnený plátňový keper (tkanina s väzbou s uhlopriečnymi riadkami), ľahké alebo tvrdené plátno. Najčastejšími však zostávajú polyester pre ich silu, trvanlivosť, elasticnosť a nízku cenu. Vinylom laminovanú tkaninu tvorí polyesterové plátno stlačené medzi dvoma vrstvami PVC. Pre stavebné použitie sa však väčšinou vyžadujú dve a viac vrstiev tkaniny spojených teplom a tlakom. Vinylom pokrytý polyester sa vyrába vo veľkých plátoch, ktoré sú spojené vysokofrekvenčným alebo vysokoteplotným zváraním tak, aby vydržali ťahovú a napäťovú záťaž konštrukcie. Prirodzene, čím hrubšie a hustejšie vlákno je použité, tým bude tkanina odolnejšia. Tkaniny zo sklených vlákien sú okrem

Olympijský park v Mníchove, foto wikipédia/Wladyslaw Sojka



hodnoty zdravotne celkom neškodné. Povrch objektu pomáha spevniť oceľová sieť a obvyčajne býva ešte doplnený polyetylénovou fóliou, ktorá má dobré tepelné izolačné vlastnosti. Pri štruktúrach, v ktorých je stavebná membrána použitá iba ako zastrešenie, tvar takisto pomáha spevniť a udržiavať konštrukcia (väčšinou oceľové lúče alebo siete).

OCEĽ A TKANINA

Konštrukcie, ktoré využívajú ťahové napätie, nemusia byť, samozrejme, vždy aj textilné.

ak je použitý polyester) je lacnejšia, stavba rýchlejšia a vďaka výrazne menšej hmotnosti v porovnaní s konvenčným materiálom aj jednoduchšia. Navyše, súčasné textilné konštrukcie dokážu odolávať vetru dosahujúceho rýchlosť 240 km/h a viac, uniesť snehovú pokrývku s hmotnosťou stoviek kilogramov na štvorcový meter a prepúšťať svetlo natoľko, že technické stavby typu garáží, skladov či hangárov sa zaobídu takmer celkom bez okien a denného umelého osvetlenia.

NOSIČ ENERGIE pre budúcnosť

Hostom septembrovej online Vedeckej cukrárne bol doktorand na Katedre energetickej techniky Strojníckej fakulty Technickej univerzity v Košiciach (SjF TUKE) Ing. Lukáš Tóth. Pripravil si prednášku o vodíku, jeho vlastnostiach, histórii využitia (vesmírne lety, zbrane, doprava), ako aj o metóde jeho výroby v súčasnosti a budúcnosti.

Prednáška sa zameriava aj na fungovanie palivových článkov a ich využitie najmä v doprave, či už lodnej, pozemnej, leteckej alebo vesmírnej. Zároveň sa oboznámite s výskumom, ktorý sa realizuje na Katedre energetickej techniky SjF TUKE. Prednášajúci objasní, ako vyzerá možný vývoj využitia vodíka na Slovensku v blízkej budúcnosti a čo je potrebné urobiť, aby sa výraznejšie rozšírilo jeho používanie v praxi. Súčasťou prednášky je aj ukážka modelu vodíkového automobilu.

Prednáška s názvom *Vodík – nosič energie pre budúcnosť* je dostupná na YouTube CVTI SR v zozname Vedecká cukráreň.



Ing. Lukáš Tóth pôsobí v súčasnosti ako doktorand na Katedre energetickej techniky Strojníckej fakulty Technickej univerzity v Košiciach. Jeho výskum je zameraný na riešenie problematiky prepojenia plazmových reaktorov na spracovanie komunálneho odpadu so systémami na separáciu a spracovanie vodíka pre jeho následné použitie, napríklad v automobiloch. V rámci svojej vedeckej činnosti sa zúčastňuje na podujatiach, ako sú strojárské veľtrhy či autosalóny, kde sa snaží oboznámiť verejnosť s vývojom vodíkových technológií a zároveň prezentovať, ako je to s vývojom týchto technológií na Slovensku. Je tiež riešiteľom niekoľkých projektov spojených s vodíkovými technológiami alebo s technológiou spracovania odpadu v plazmových reaktoroch.

Auto na vodík

Ako funguje vodíkový pohon? Ako obstojí vodík v porovnaní s inými alternatívnymi palivami? O tom, aký potenciál má vodík v budúcnosti, porozprával vo svojej prednáške v rámci septembrovej vedeckej kaviarne v CVTI SR docent Ján Lábaj.

V úvode prednášky sa dozvieme niečo o histórii použitia vodíka na pohon mobilných strojov. Docent Lábaj predstavuje vlastnosti vodíka a problémy s jeho použitím pre piestové motory. Podrobnejšie rozoberá problematiku spaľovania, kinetického a difúzneho plameňa v piestových motoroch, plameňa v rôznom režime prúdenia, spaľovania vodíka a jeho porovnanie s inými palivami. Odborník objasňuje pojmy, ako je hlučnosť spaľovania, abnormálne horenie paliva v piestových motoroch a jeho akustické prejavy. Zároveň vysvetľuje,

Doc. Ing. Ján Lábaj, CSc., pracuje v súčasnosti v Dubnickom technologickom inštitúte v Dubnici nad Váhom, na Katedre didaktiky odborných predmetov, kde prednáša odborné predmety z oblasti strojárstva. Venuje sa simulačným výpočtom z dynamiky tekutín pre priemysel a konzultáciám pre univerzity v oblasti spaľovania, transportu hmoty a tepla. Tiež spolupracuje na úpravách motorov kogeneračných jednotiek pre rôzne alternatívne palivá vyrobené z plastov a iných druhotných surovín. Získal ocenenie za vývoj senzoru s rýchlou odozvou na meranie teploty plameňa pri plnorozmerových motoroch na NOVTECH '96 a za riešenie KEGA 3/6167/08.



prečo nie je klopavé spaľovanie detonácia a prečo je potrebné vodík do spaľovacieho priestoru motora fúkať alebo vstrekať.

Záznam prednášky s názvom *Možnosti použitia vodíka na pohon automobilov* si môžete pozrieť na YouTube CVTI SR v zozname Veda v CENTRE.

VEDECKÁ JESEŇ

Septembrová Vedecká cukráreň a vedecká kaviareň Veda v CENTRE sú sprievodnými podujatiami Festivalu vedy Európska noc výskumníkov 2020. Európska noc výskumníkov sa v zmenenej forme a v novom termíne uskutoční aj v roku 2020. Opäť sa môžete tešiť na vedeckú jeseň – organizátori pripravujú online program, súťaže, návštevy škôl a ďalšie zaujímavé aktivity. Hlavný program sa uskutoční v posledný novembrový piatok 27. 11. 2020. Projekt je spolufinancovaný Európskou komisiou v rámci programu Horizont 2020 Akciami Marie Skłodowska Curie, grantová zmluva č. 954862.

Aká bude tohtoročná Noc výskumníkov?

Aj keď sme sa celý rok tešili na stretnutie s výskumníčkami a výskumníkmi, ktorí každoročne prinášajú na Európsku noc výskumníkov zaujímavé ukážky, pokusy a prezentujú svoju úžasnú prácu, stretneme sa aspoň online a môžete sa tešiť na niekoľko formátov pre malých aj veľkých.



Mottom roka 2020 bude *Veda bez hraníc*, ktorým chceme poukázať na to, že výskum a inovácie prekračujú nielen geografické hranice, ale zachádzajú aj za hranice bežného poznania. Vďaka búraniu fyzických aj mentálnych hraníc a spolupráci výskumníkov a inovátorov môžeme v súčasnosti všetci využívať výsledky vedy v každodennom živote.

Cieľom výnimočného programu Európskej noci výskumníkov je ukázať, že na Slovensku máme špičkových vedcov v rôznych oblastiach a priniesť ich prácu prostredníctvom virtuálneho sveta do škôl a k vám domov.

Program tohtoročnej Európskej noci výskumníkov sa bude skladať z viacerých častí a formátov:

ONLINE ŠTÚDIO

Napriek tomu, že sa nebudeme môcť stretnúť osobne a zažiť vedu naživo, chceme vám priniesť čo najpútavejší a najinteraktívnejší zážitok. Preto sa tradičný hlavný formát presunie zo Starej tržnice do interaktívneho online štúdia. Celodenný live program zo štúdia bude určený pre všetky vekové kategórie – dopoludnia bude pripravený program pre školy, do ktorého sa budú môcť zapojiť učiteľky a učitelia so svojimi žiakmi, popoludní pripravujeme odborné diskusie a podvečerný program sa sústreďí na široké publikum. Počas celého dňa sa môžete tešiť na prezentácie, ukážky, diskusie, vedeckú a svetelnú šou.

NAVŠTÍV SVOJU ŠKOLU – SPOZNAJ SVOJHO VEDCA

Tento formát sme pôvodne chceli realizovať ako návštevy vedcov a vedkýň na školách po celom Slovensku, ale vzhľadom na aktuálnu situáciu sa uskutoční iba v online podobe. Po prvýkrát na Slovensku tento jedinečný koncept prepojí vedcov priamo so školami. Zapojené školy v rámci formátu Spoznaj svojho vedca aspoň vo virtuálnej forme stretnú úspešného vedca – absolventa svojej školy, ktorý im predstaví, čomu sa venuje a žiaci sa dozvedia viac o možnostiach, ktoré veda ponúka. Zapojení vedci v rámci programu Navštív svoju školu budú mať možnosť aspoň v online forme navštíviť školu, ktorú absolvovali. Pripomenú si tak svoje študentské časy a žiakom alebo študentom priblížia svoju vedeckú kariéru.

VEDA BEZ HRANÍC

Hlavné motto tohto ročníka zastreší celodenné menšie live prezentácie pre užšie publikum, ktoré budú realizované prostredníctvom online platformy. Počas celého dňa budete môcť sledovať live streamy s vedcami, s ktorými sa tiež budete môcť priamo spojiť a pýtať sa na to, čo vás zaujíma. Na zapojenie sa do tohto programu bude otvorená registrácia.

VEDECKÝ KURIÉR

Prostredníctvom tohto nového konceptu chceme priniesť pokusy a zážitkovú vedu priamo do škôl a k žiakom a nahradiť tým pokusy a experimenty, ktoré tento rok nebudete môcť zažiť na festivalových miestach. Úplná novinka a pilotný projekt v rámci Európskej noci výskumníkov pripraví vedecké sety pre žiakov a študentov s experimentmi a ukážkami vedeckej práce, ktoré si budú môcť sami vyskúšať.

SÚŤAŽE

Ani tento rok nevynecháme tradičné súťaže. Pripravená bude výtvarná súťaž Nakresli svojho vedca pre žiakov ZŠ v dvoch kategóriách: 1. a 2. stupeň, v ktorej môžu vyhrať Lego®.

Druhá fotosúťaž bude určená žiakom 2. stupňa ZŠ a študentom SŠ, kde budeme chcieť vidieť, ako sa učia vedu. Úlohou bude zverejniť fotku pod hashtagom #ucimsavedu alebo nám ju poslať do správy. Súťažiť sa bude o zaujímavé hodnotné ceny.

Tretia súťaž bude úplnou novinkou a zapojiť sa do nej môžu učiteľky a učitelia ZŠ a SŠ, keď zverejnia alebo pošlú fotku s hashtagom #ucimvedu. Učiteľ/ka bude môcť vyhrať pre svoju školu mikroskop a súčasťou výhry bude aj návšteva Slovenskej akadémie vied a britského veľvyslanectva na Slovensku.

SPRIEVODNÉ PODUJATIA

Aj tento rok pripravujeme sprievodné podujatia na rôznych miestach. Pred festivalom vedy sa uskutočňujú online vedecké kaviarne a Vedecké cukrárne, ktoré prinášajú prezentácie slovenských vedcov na aktuálne témy.

Okrem toho pripravujeme projekt Príbehmi proti predsudkom, ktorý bude realizovaný v spolupráci s Ústavom výskumu sociálnej komunikácie SAV a Nadáciou Milana Šimečku. Cez túto aktivitu môžu žiaci a žiačky 2. stupňa ZŠ zažiť simuláciu výskumu na vlastnej koži a dozvedia sa viac o tom, čo sú to predsudky a stereotypy, ako sa tvorí dotazník, aké podoby môže mať experiment a ako sa dajú vedecké poznatky z takéhoto výskumu preniesť do praxe.

Aj tento rok budeme radi, ak bude možná realizácia sprievodného programu v Tekovskej hviezdárni v Leviciach, vo Hviezdárni Medzev a v Múzeu špeciálneho školstva v Levoči – o príprave tohto programu vás budeme bližšie informovať.

Detaily a možnosti zapojenia pre školy aj vedcov a vedkyne budeme postupne zverejňovať na webstránke www.nocvyskumnikov.sk a sociálnych sieťach.

Text a foto Martina Šinková

Rozhodnúť sa je ľahké...

Alebo nie?

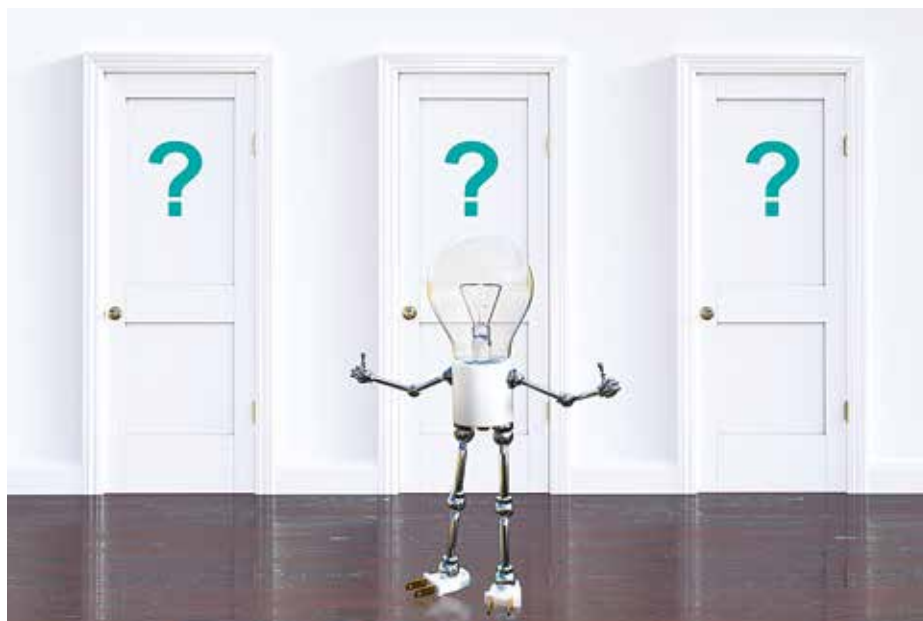
Keď sa zamyslíme nad tým, čo všetko sa deje v našom tele počas rozhodovania, pridáme na to, že je to vskutku náročný a komplexný proces. Teda niekedy to tak je. Jeho náročnosť závisí od toho, ktorý z myšlienkových systémov (či procesov) pri rozhodovaní využijeme.

Teórie duálnych procesov mysle naznačujú, že to, ako informácie spracovávame a ako sa rozhodujeme, má dve podoby.

MENTÁLNE SKRATKY

V prvom prípade sa spoliehame na heuristiky, teda mentálne skratky (odhady), ktoré nám uľahčujú rozhodovanie. Pomáhajú nám napríklad vybrať si v reštaurácii, kde máme na výber z desiatok jedál. Mimochodom, viete, že podľa výskumu Wansinka a Sobala za deň spravíme viac než dvesto rozhodnutí týkajúcich sa jedla? Ak nie, tak možno preto, že týmto rozhodovacím procesom nevenujeme pozornosť. Heuristiky, ktoré nám pomáhajú sa rozhodnúť, sú často podvedomé a spájajú sa s emóciami a intuíciou.

Vedci zaoberajúci sa rozhodovaním identifikovali niekoľko rôznych typov mentálnych skratiek. Spomeňme napríklad heuristiku afektu, ktorá je spojená s prežívaním pozitívnych alebo negatívnych emócií počas rozhodovania. V slovenskom ponímaní je afekt vnímaný ako prehnané, neprirodzené správanie. Heuristika afektu však poukazuje na precitované emócie, teda inak povedané, ide o emocionálnu skratku. Heuristika afektu sa tak môže prejavovať ako podvedomý pocit, ktorý nám hovorí, že by sme v noci radšej nemali ísť tou tmavou uličkou, ale vybrať si hoc aj dlhšiu, no osvetlenú cestu. Ak sa pre niečo rozhodneme preto, lebo z toho



máme dobrý pocit, tiež zaúradovala heuristika afektu.

CHYBY V ROZHODOVANÍ

Pokiaľ je rozhodovanie prostredníctvom heuristik také efektívne a rýchle, vynára sa otázka, prečo potrebujeme nejaký druhý myšlienkový proces, ktorý je navyše pomalý a energeticky náročný. Odpoveď tkvie v chybovosti heuristik, ktorá je podstatne vyššia než v prípade, keď použijeme analytickejší prístup. Chybovosť heuristik sa prejavuje kognitívnymi skresleniami, teda systematickými a opakujúcimi sa chybami v rozhodovaní. Predstavme si to na príklade, na ktorý skúste odpovedať rýchlo bez toho, aby ste nad ním uvažovali. Zadanie znie takto: V rezervoári vody sa každú hodinu objem vody zdvojnásobí. Rezervoár sa naplní za dvadsaťštyri hodín. Viete, koľko času potrebuje rezervoár na to, aby sa naplnil do polovice? Aká je vaša intuitívna odpoveď? A teraz nad úlohou skúste popremýšľať, prípadne si to skúste nakresliť. Zhoduje sa vaša intuitívna odpoveď s tou, ktorá prišla po energeticky náročnejšom a pomalšom premýšľaní? Pokiaľ áno, tak gratulujem, ale v mnohých prípadoch sa ľudia zmýlia, tak ako v úlohe, keď majú povedať, koľko párov zvierat zbral Mojžiš na svoju archu.

VZŤAH K EMÓCIÁM

Určiť dopredu, čo je správne alebo nesprávne rozhodnutie, nebýva vždy jednoduché. Situácie, v ktorých sa rozhodujeme, nie sú identické, aj keď sa tak na prvý pohľad môžu zdať. Na Ústave experimentálnej psychológie CSPV SAV sa preto v projekte s názvom

Kognitívne zlyhania – individuálne prediktory a možnosti intervencie pod vedením docentky Vladimíry Čavojovej zaoberáme identifikáciou schopností či vlastností, ktoré nám pomáhajú rozhodovať sa správne. Moji kolegovia už v rámci medzinárodného výskumu stihli vyskúmať, že čisto analytické zmýšľanie nie je zárukou správnych rozhodnutí a že intuitívne rozhodnutia môžu viesť vo veľkej miere k správnym rozhodnutiam. Je však podstatné, aby naša intuícia bola postavená na kvalitných, ideálne neskraslených základoch.

V mojom výskume sa snažím prísť na to, či úroveň empatie a emocionálnej inteligencie súvisí s lepším rozhodovaním. Schopnosť rozoznať a vcítiť sa do pocitov druhých (empatizovať) a regulovať svoje emócie a emócie druhých by na základe minulých výskumov mohli viesť k nižšiemu podliehaniu kognitívnym skresleniam. Napríklad vedomé regulovanie emócií (hnevu, strachu, radosti atď.) prostredníctvom pomalšieho myšlienkového procesu by nás mohlo ochrániť pred chybami vyplývajúcimi z heuristiky afektu. Naše vnútorné pocity môžu byť zavádzajúce, a preto sa žiadna kaša neje taká horúca, aká sa navarí, a preto býva ráno múdrejšie večera...

A mimochodom, pol rezervoára sa naplní za dvadsaťtri hodín a Mojžiš žiadnu archu nemal.

Miroslava Galasová
Ústav experimentálnej psychológie
Centrum spoločenských
a psychologických vied SAV
Foto Pixabay

Mapovací maratón

V priestoroch Geografického ústavu SAV v Bratislave sa konal už 9. ročník mapovacieho maratónu pod názvom Mapathon. Ide o stretnutie, na ktorom sa dobrovoľnícki účastníci venujú identifikácii polohopisu na územiach, kde chýbajú mapy (takzvané Missing Maps).

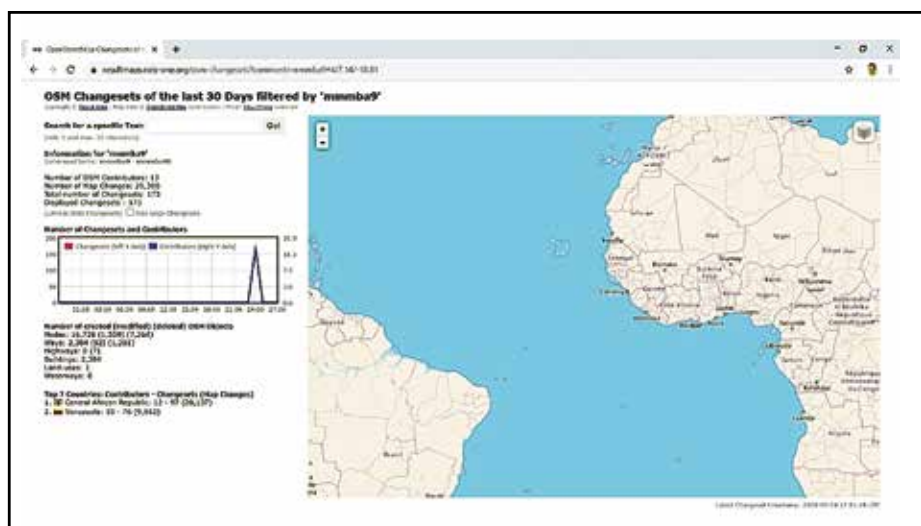
je orientácia veľmi náročná. Zároveň sa však účastníci Mapathonu okrem reálnej pomoci učia, aká jednoduchá je tvorba máp a, samozrejme, všimnú si aj jednotlivé špecifiká danej oblasti, v ktorej práve prebieha humanitárne mapovanie, povedal Tomáš Goga z Geografického ústavu SAV.



POMOC PRI KATASTROFÁCH

Missing Maps je projekt štyroch humanitárnych organizácií: amerického a britského Červeného kríža, humanitárneho tímu OpenStreetMap a Lekárov bez hraníc, ktoré poskytujú pomoc v oblastiach zasiahnutých prírodnými katastrofami, vojnami, epidémiami. Pri svojej terénnej práci zápasia s nedostatkom mapových podkladov. Pomocou aplikácie s otvoreným zdrojovým kódom Tasking Manager dobrovoľníci vektorizujú letecké snímky do voľne editovateľnej mapy sveta OpenStreetMap. Výstupy z Mapathonov následne pomáhajú lekárske a logistické tímy v postihnutých oblastiach pri riešení rôznych mimoriadnych udalostí. Dobrovoľníci pritom okrem svojho

Na Zemi existuje množstvo miest, ktoré sa zatiaľ na mapy nedostali. Táto skutočnosť môže byť komplikáciou napríklad v oblastiach, v ktorých potrebujú obyvatelia pomoc záchranných zložiek. Takýto problém pomáhajú riešiť aj slovenskí vedci. Už po deviaty raz preto zorganizovali Mapathon v rámci projektu Missing Maps, ktorý sa konal v priestoroch Geografického ústavu SAV. Práve mapové poklady, ktoré účastníci prostredníctvom jednoduchého počítačového nástroja vytvárali, pomôžu terénnym pracovníkom zefektívniť ich činnosť – napríklad pri zásahu v tzv. slumových oblastiach, kde



vlastného notebooku, odborných vedomostí a chuti pomôcť nepotrebujú nič navyše, dodal geograf.

Deviateho bratislavského Mapathonu sa zúčastnilo 13 dobrovoľníkov, ktorí mapovali budovy v Stredoafrickej republike a vo Venezuele, aby mali tímy lekárov a záchranárov lepší prehľad o miestnej hustote populácie. Dobrovoľníci vykonali v OpenStreetMap 29 300 mapových zmien a zvektorizovali celkovo 2 384 budov. Aj vďaka tomuto ich príspevku môžu byť oblasti v Afrike a Južnej Amerike v budúcnosti lepšie zásobované liekmi, očkovacími látkami či potravinami.

Monika Tináková, SAV v Bratislave
Foto Miloslav Ofúkaný/www.promospravy.sk

Chodiaci papier

K prírodovednému bádaniu už odpradáva patrí pozorovanie. Keď pozorujeme nejaký zaujímavý jav, potom by sme ho radi zopakovali. Na internete môžeme nájsť viacero videí s chodiacim maliarskym rebríkom. Ako ho však môžeme napodobniť a podrobne preštudovať?

Ponúkame vám jednoduchý experiment, kde si môžeme tento jav pozrieť nespočetne veľa krát a na jeho realizáciu potrebujeme len jednoduché pomôcky.

POMÔCKY

Kancelársky papier A4, nožnice, pastelky, naklonená rovina – lavica, kúsok kartónu, doska

POSTUP

Najskôr si potrebujeme pripraviť papier v tvare štvorca. Štvorec vytvoríme tak, že preložíme papier krátkou hranou presne na dlhú hranu a prečnievajúci papier odstriháme nožnicami. Takto pripravený štvorec prehne v obidvoch uhlopriečkach a zložíme do trojuholníka. Potom ďalším zložením vytvoríme štyri oporné nožičky panáčka. Založením koncov vytvoríme chodidlá. Nakoniec si môžeme panáčka vyfarbiť fixkami, aby sme dotvorili celkový vzhľad.

Ak sa panáček po naklonenej rovine šmýka bez prepletania nožičiek, musíme zmeniť trenie medzi panáčikom a podložkou. Najlepšie je zmeniť povrch naklonenej roviny, napríklad papierom či kúskom kartónu.

POZOROVANIE

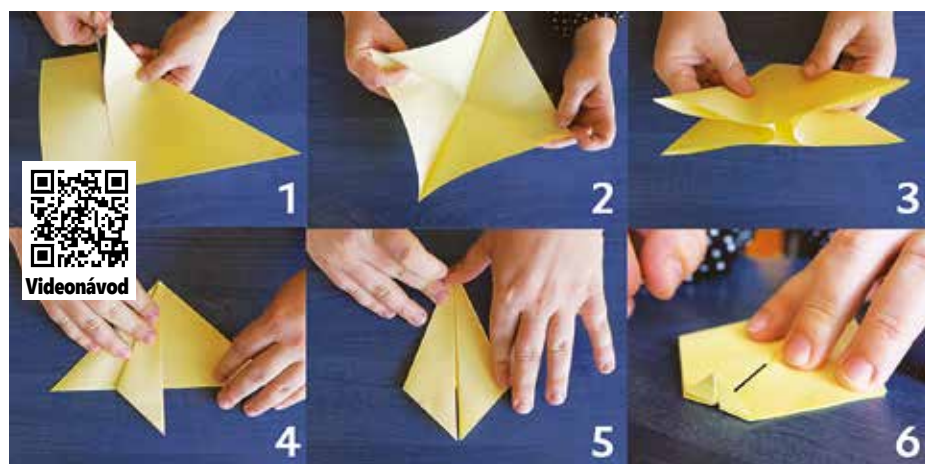
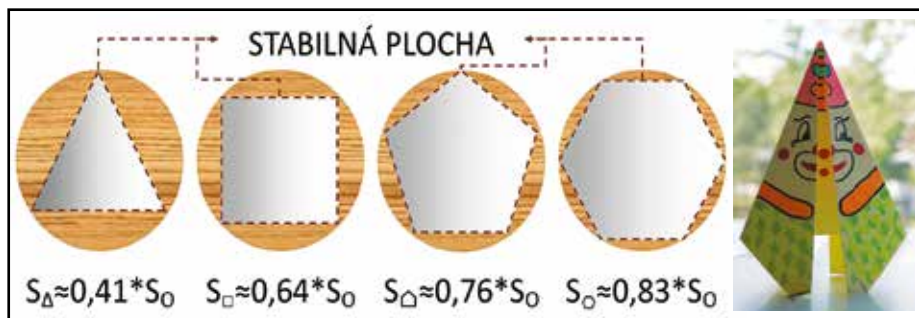
Panáček sa začne pohybovať smerom dole po naklonenej rovine tak, že prepletá nožičkami. Rýchlosť panáčka závisí od naklonenia roviny, ako aj od toho, ako má nožičky ďaleko od seba či po akom povrchu kráča.

ako štvornohý stôl. Jedinou výhodou trojnohého stola je, že sa nekýva. Čo keby sme mali päť, šesť a viac nôh? Jedno a dvojnohé stoly majú oblasť stability takmer nulovú (ak to neoklameme hrúbkou nôh). Trojnohý stôl je najjednoduchší stabilný stôl. Preto sú napríklad aj statívy pre fotoaparáty trojnohé.

Štvornohý stôl výrazne zvyšuje stabilnú plochu. Ale päť a šesť nôh poskytujú len malý nárast stabilnej plochy v porovnaní s rastúcou potrebou nastavenia rovnakej dĺžky nôh.

Aj keď sa teda budeme veľmi snažiť, takmer vždy bude mať panáček jednu nohu kratšiu, a teda bude stáť len na troch nohách a nie na štyroch. A keby sme sa aj trafili a panáček by mal ideálne poskladané rovnako dlhé nohy, akú máme istotu, že podložka je dokonale rovná?

Panáček teda stojí na začiatku len na troch nohách. Pôsobí na neho tiažová sila, ktorá ho posunie jemne smerom dole, teda aj jemne sa nakloní nabok. Predná noha, ktorá bola vo vzduchu, sa jemne predsunie pred druhú prednú nohu, panáček sa nakloní a dopadne na vysunutú nohu. Tým sa do vzduchu



dostane zadná noha, pričom panáček sa už začal pohybovať smerom dole. Následne zadná noha, ktorá je na podložke, zaostane pozadu a zadná noha, ktorá je vo vzduchu, sa trochu posunie dole. Panáček sa preklopí, dopadne na predsunutú zadnú nohu a do vzduchu sa dostane predná noha. Takýmto spôsobom vzniká dojem, že kráča.

NA ZÁVER

V dokonalom svete by panáček stál na štyroch rovnako dlhých nohách na dokonalo rovnej podložke a nehýbal sa. My však, našťastie, žijeme v nedokonalom svete krásneho chaotického pohybu.

REALIZÁCIA

Postavme panáčka na naklonenú rovinu.

Ak sa nezačal pohybovať, podložku nakloníme trochu viac, prípadne do podložky opatrne udieme alebo do panáčka jemne fúkame.

Ak sa prevrátil bez toho, aby začal kráčať, znížime naklonenie roviny, poprípade uvoľníme zloženie papiera tak, aby mal nožičky ďalej od seba. Ak panáček stále padá, zväčšíme mu chodidlá.

VYSVETLENIE

Asi každý pozná paradox štyroch nôh. Na to, aby okrúhly stôl stál pevne, potrebuje len tri oporné body, teda tri nohy. Prečo sú teda stoly takmer vždy navrhnuté so štyrmi nohami a nie s tromi?

Stabilita podložky je definovaná obvodom čiar medzi podpornými bodmi. Umiestnenie bremien na povrchu stola mimo túto oblasť môže spôsobiť nestabilitu. Trojnohý stôl má menej plochy, ktorú označujeme za stabilnú,

PaedDr. Soňa Gažáková, PhD.

Foto Stanislav Griguš

Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK v Bratislave

Svoje realizácie experimentov môžete posilať na adresu: sona.gazakova@fmph.uniba.sk

KLÚČOVÉ SLOVÁ PRE GOOGLE

walking ladder, walking paper horses

Mladé talenty v akcii

V rámci aktivít Slovenskej asociácie pre rozvoj inovácií vo vzdelávaní (SAIDE) sa chystá súťaž, v ktorej najlepší stredoškólační riešia technické problémy, nadobúdajú zručnosti dôležité pre svoju budúcu kariéru a zároveň vyhrávajú pre seba i svoju školu rôzne odmeny.



Súťaž s názvom BeREADY AWARDS pozostáva z päťtýždenného programu plného workshopov, odborných konzultácií a práce v tímoch na samotných riešeniach. Súťaž sa uskutoční v čase od 15. 11. do 18. 12. 2020 a celá bude prebiehať na špeciálnej digitálnej platforme. Okrem iného sa študenti na platforme naučia spolupracovať na projektoch v digitálnom priestore, čo je v súčasnosti kľúčovou konkurenčnou výhodou pri hľadaní si zamestnania po škole.

ROZVOJ NÁPADOV

SAIDE z každého kraja na Slovensku vyberie tri stredné odborné školy s technickým zameraním, a tak prepojí dokopy 24 rôznych škôl. Každá škola si určí svoj vlastný tím pozostávajúci zo štyroch maturantov – tím lídra a ďalších troch členov. Na výbere študentov, ktorí budú v programe dané stredné školy reprezentovať, sa budú podieľať len vedenia škôl. Výherný tím súťaže získa finančnú odmenu 1 500 eur, z čoho časť poputuje aj škole.

V spolupráci s odborníkmi z praxe bude súťažiacim zadaný problém, na ktorého riešenie môžu pracovať v čase osobného voľna, v prípade záujmu vedenia školy aj počas vopred vyhradeného školského času. Výstupom ich práce môže byť sformulovanie návrhu riešenia, prípadne vytvorenie

samotného prototypu produktu, ktorý daný problém rieši. Výstupy sú preto len a len na šikovnosti členov daných tímov.

Súťažiaci budú z technických odborov, študujúci napríklad elektrotechniku, počítačové systémy alebo programovanie strojov. Počas druhého týždňa programu študenti absolvujú workshop New Generation of Founders, čo je projekt vytvorený v programe Grow with Google. Cieľom projektu je



podporovať rozvoj inovatívneho ekosystému na Slovensku prostredníctvom výučby praktických zručností a metódy Design Thinking, ktorú používajú aj zamestnanci Google na vývoj inovatívnych produktov a nápadov.

VYHODNOTENIE ONLINE

Po tom, ako sa študenti naučia riešiť problémy týmto inovatívnym spôsobom, budú postupovať ďalšími odbornými workshopmi.



Napríklad spoločnosť Deutsche Telekom IT Solutions využije svoje bohaté skúsenosti s výučbou digitálnych technológií vo svojom populárnom duálnom vzdelávaní a odovzdá študentom praktické know-how z oblasti IT. Tieto workshopy študentom pomôžu lepšie porozumieť danej problematike a zároveň si osvoja zručnosti a vedomosti využiteľné priamo v pracovnom prostredí.

Po skončení týždňa workshopov budú mať študenti ďalší týždeň na to, aby vytvorili samotné riešenie zadaného problému. Následne porota vyberie osem najlepších tímov, ktorých riešenie bude najviac využiteľné v praxi.

V piatok 18. decembra 2020 sa bude konať finálne online vyhodnotenie súťaže, kde odborní partneri súťaže budú opäť figurovať ako porota a vybrané tímy im budú prezentovať svoje nápady a riešenia. Porota na základe prezentácií vyberie finálneho víťaza súťaže.

Ak vás priebeh tejto súťaže zaujíma, navštívte sociálne siete Slovenskej asociácie pre rozvoj inovácií vo vzdelávaní a zistíte, ako sa tímom darí a kto súťaž vyhrá.

SAIDE, foto Unsplash

SAIDE

Slovenská asociácia pre rozvoj inovácií vo vzdelávaní je multisektorová platforma, kde sa najbystrejšie mysle z rôznych profesijných odvetví spájajú, aby inovovali spôsoby distribúcie vedomostí medzi generáciami. SAIDE sa zameriava na vývoj dlhodobých efektívnych riešení problémov vo vzdelávaní mládeže spojených s prebiehajúcimi zmenami v pracovnom prostredí.

SAIDE Komunita je sieť partnerov, od študentov až po vedúcich pracovníkov z celej republiky, ktorí si odovzdávajú svoje nápady a spolupracujú na tvorbe kreatívnych riešení zameraných na výzvy, ktorým čelí súčasné vzdelávanie.

Prúdenie pri šliapaní vody

Japonskí vedci z Tsukubskej univerzity sa pozreli na to, ako a prečo sa hráči vodného póla držia nad hladinou.



Foto wikipédia/Ryanjo

Ked' si predstavíme prácu fyzikov, zväčša sa nám vybaví tabule pokreslené množstvom nie všetkých zrozumiteľných symbolov alebo ľudí v bielych laboratórnych plášťoch a s okuliarmi obsluhujúci zložité prístroje. Súčasťou ich práce je často hľadanie odpovedí na tie najťažšie a najpodstatnejšie otázky fyziky, ako napríklad čo presne sú čierne diery, ako vyrobiť čo najpevnejší materiál či ako zvýšiť efektivitu fotovoltických článkov. Vedci však často hľadajú odpovede aj na oveľa menej bombastické otázky. Príkladom je výskum zameraný na vodných pólistov.

TEÓRIA PLÁVANIA

V práci publikovanej v časopise *Sports biomechanics* vedci detailne sledovali pohyb nôh športovcov a rozdelenie tlaku vody okolo ich chodidiel pri takzvanom šliapaní vody. Vtedy dokážu hráči krúživým pohybom nôh zostať vysoko nad hladinou aj bez použitia rúk. Šesť vodných pólistov bolo snímaných rôznymi podvodnými kamerami a na chodidlách mali umiestnené tlakové senzory. Cieľom výskumníkov bolo študovať, čo presne sa pri pohybe deje a ako sa hráči udržia nad hladinou.



Leonardo da Vinci: Studies of Water passing Obstacles and falling, zdroj WikiArt

Idea akéhokoľvek plávania je po fyzikálnej stránke vcelku priamočiara. Keď kopneme nohou do vody, potlačíme isté množstvo kvapaliny a v dôsledku Newtonových pohybových zákonov sa naše telo posunie v opačnom smere. Podobne ako keď raketa pri ceste do vesmíru vypúšťa horúci plyn nadol, a to ju tlačí smerom nahor. Tento istý dej sa však dá popísať aj iným spôsobom – pomocou tlaku vody. Na rôznych stranách chodidla nie je rovnaký tlak. Na tej strane, ktorou odtlačíme vodu, je vyšší tlak ako na tej opačnej. Tak vzniká rozdiel tlakov a výsledkom tohto rozdielu je sila, ktorá na nás pôsobí a v kvapaline nás tlačí dopredu.

MILÉNIOVÝ PROBLÉM

V tejto oblasti prichádza veľmi zaujímavý výsledok spomínanej štúdie. Vedcom sa podarilo porovnať kamerové zábery pohybu chodidiel s tlakmi, ktoré namerali senzory. A rozdiel tlakov bol väčší, ako by sa iba z pozorovaného pohybu dalo očakávať. Predpokladajú, že ide o dôsledok nestabilného vírivého prúdenia okolo chodidiel.

Pohyb nôh vo vode vytvára víry, ktoré ešte výraznejšie znižujú tlak za chodidlom a zvyšujú silu pôsobiacu na hráčov. Rovnaký efekt bol pozorovaný v podobnej štúdii s plavcami a prúdením v okolí ich rúk.

Ukazuje sa teda, že pravdepodobne ide o všeobecný efekt pri pohybe vo vode a jeho ďalšie štúdium by mohlo pomôcť plavcom k efektívnejšiemu pohybu. To si však bude vyžadovať ďalšie výskumy, najmä detailnejšie študovanie a vizualizáciu samotného prúdenia vody.

Nakoniec sa však ukazuje, že otázka šliapania vody predsa len súvisí s jedným veľmi podstatným fyzikálnym problémom. Pri rýchlych prúdeniach sa tekutina chaoticky premiešava, vznikajú komplikované víry a správanie kvapaliny v takomto turbulentnom prúdení zatiaľ nevieme dobre predpovedať. Lepšie porozumenie turbulencii môže viesť napríklad k efektívnejším lietadlám, lepším predpovediam počasia a dokonca aj k lepšiemu zvládaniu niektorých ochorení ciev. A kto vie, možno sa týmto smerom dozvieme niečo zaujímavé aj pri ďalšom štúdiu toho, ako vodní pólisti šliapu vodu.

Juraj Tekel

Fakulta matematiky, fyziky a informatiky
UK v Bratislave

Dokonalá synchronizácia



Obrovský krdel' škorcov počas fenoménu známeho ako murmurácia,
foto wikipédia/Airwolfhound

Pozorovanie krdla vtákov môže byť úžasné, pretože vtáky sa často pohybujú dokonale synchronizovane a vytvárajú hypnotické tvary, akoby boli jedným organizmom a riadila ich jediná myseľ.

Fyzici už dlho skúmajú, ako vzniká kolektívne správanie systémov z interakcie ich jednotlivých komponentov. Typickým príkladom sú magnety zložené z malých častí, ktoré si možno predstaviť ako ručičky kompasu. Niekedy sú ručičky usporiadané a každá sa zároveň so svojím susedom, za iných podmienok si zasa každá robí, čo chce. To, akým spôsobom interagujú jednotlivé častice so svojím blízkym okolím, určuje vlastnosti celého systému.

SUSEDSKÝ VZŤAH

Už pred vyše štvrtstoročím si fyzici John Toner a Yuhai Tu uvedomili, že správanie vtákov v krdli sa spomínaným časticami v niečom podobá. Tak ako sa fyzikálne častice snažia zarovnať so svojím susedom, aj vtáky sa snažia synchronizovať so svojím okolím. Každý vták sa usiluje letieť rovnakým smerom ako jeho susedia. Z tohto a z niekoľkých ďalších predpokladov odviedli J. Toner a Y. Tu pohybovú rovnicu, ktorá nápadne pripomína rovnice hydrodynamiky. Komplexnou a sofistikovanou matematikou ukázali, že rozumné predpoklady o správaní biologických systémov platia pre pozorované správanie krdlov, stád, svoriek, čried, rojov či húfov.

Kľúčový rozdiel v porovnaní s atómom je taký, že kým napríklad v kove je poloha atómov zafixovaná, vtáky v krdli sa pokojne

mi. Nekládli žiadnu ďalšiu podmienku a zo všetkých možných modelov vybrali ten najpravdepodobnejší. Ide o princíp maximálnej entropie.

DOMÉNA FYZIKY

Z minima dát dokázali autori presne opísať správanie celého krdla škorcov obyčajných (*Sturnus vulgaris*). Zistili, že každý jedinec si všima svojich približne 11 najbližších susedov – či už sú blízko alebo ďaleko – a s nimi sa snaží zrovnáť smer letu. Niekedy časť vtákov, najčastejšie na kraji krdla, náhodne zmení smer. Keď jeden z nich napríklad zahliadne chutnú mušku, zrazu sa stočí a krdlom sa preženie vlna zmeny smeru. Práve takéto správanie narastajúcich fluktuácií vysvetlil prvý spomínaný výskum.

Prečo je v tomto prípade fyzika prekvapivo vhodná na opis biologického systému? Jedným z hlavných rozdielov medzi fyzikou a biológiou je, že kým fyzici skúmajú jednoduché veci, ktoré sa spolu správajú zložito, u biológov je to naopak. Atómy vodíka a hélia sú pomerne jednoduché, keď ich však nahromadíte dosť, máte dočinenia



Mlád'a škorca obyčajného, foto Pixabay

presúvajú hore-dole. Inak sa však matematický opis naozaj podobá na známe fyzikálne modely.

Na otázku, či je snaha o synchronizáciu so susedmi dostatočná na vysvetlenie kolektívneho správania alebo treba odpoved' hľadať v zložitej matematike, odpovedal výskum z roku 2012. Kým prvý spomínaný výskum bol detailný a komplexný po matematickej stránke, tento bol v istom slova zmysle jeho pravým opakom. Autori v ňom predpokladali iba snahu každého vtáka synchronizovať sa s najbližšími sused-

so zložitým správaním hviezd. Biológovia zasa skúmajú veci, ktoré sú na prvý pohľad často jednoduché, no na bunkovej úrovni podliehajú množstvu komplexných chemických kaskád a interakcií. Z tohto pohľadu sú krdle a húfy naozaj fyzikálne – z jednoduchých častí vzniká zložitý celok.

Samuel Kováčik

**Fakulta matematiky, fyziky
a informatiky UK v Bratislave**

Foto Pixabay

Viac podobných článkov nájdete na stránke vedator.space.

Vymenený chromozóm

Vedci prvý raz dekodovali DNA chromozómov Y pravekých súčasníc nášho druhu *Homo sapiens*, neandertálcov a denisovanov.

My, *Homo sapiens* (človek rozumný) čiže sapienti, zosobňujeme jediný ľudský druh. Na Zemi sme v tomto ohľade sami, no nebývali sme. Platí to len pre približne poslednú desatinu našej známej druhovej existencie. Ešte pred 40- až 30-tisíc rokmi našu planétu obývali najmenej tri ľudské druhy: popri nás aj *Homo neanderthalensis* (človek neandertálsky), neandertálci, a ich ázijské náprotivky, denisovania. Tí ani po desaťročí od ich objavu – analýzou DNA z drobnej kosti prsta nájdenej v jaskyni Denisova v juhosibírskom pohorí Altaj nemajú definitívne druhové meno. Sapienti, neandertálci a denisovania sa prekrývali v priestore i čase.

GENETICKÁ PIKANTÉRIA

Na evolučnej scéne sme zostali len my. Neandertálci i denisovania ju ako samostatné druhy opustili. Napriek rozdielom v anatómii, poznávacích schopnostiach, správaní aj kultúre, ktoré nás mohli zvýhodňovať, sme ich sotva cielene vyhubili. Isté je, že sme s nimi súperili o zdroje obživy, pretože klíma v druhej polovici poslednej ľadovej doby, keď neandertálci a denisovania vymizli, bola čoraz drsnejšia. No skôr sme ich postupne vytlačili do nehostinných oblastí, tak ako neskôr v novoveku kolonizátori v mnohých častiach sveta vytlačali domorodcov. Máme totiž pevné dôkazy, že tieto tri ľudské druhy



Člen tímu Matthias Meyer pri práci s DNA pralúdí v čistom laboratóriu, kredit MPI for Evolutionary Anthropology

sa stretávali a krížili. A tiež vieme, deti, ktoré vzišli z týchto spojení, prežili a mali neskôr deti. Zreteľne to dosvedčuje naša DNA. Sapienti zo západnej Eurázie v sebe stále nosia približne dve percentá neandertálskej DNA. Tí z východnej a juhovýchodnej Eurázie a Oceánie zasa až päť percent denisovanskej.

OD X K Y

Medzidruhovú vzťahy však takmer určite neboli idyllické. Zrejme pôsobil scenár doložený z novšej predhistórie a najmä z písanej histórie: víťazi pobili alebo vyhnali porazených mužov, ich ženy a dospelé dcéry si vzali za manželky a ich deti si tak či onak osvojili. Analýzy DNA neandertálcov získanej z ich kostí sa začali v roku 1997 malým úsekom mitochondriálnej DNA (mtDNA) *prototypového* neandertálcu, ktorého kosti

sa našli v roku 1856 v Neanderovom údolí (Neanderthal) pri nemeckom Düsseldorfe. V roku 2010 už vďaka pokrokom genetiky vedci dekodovali celú DNA prvého neandertálcu a odvtedy aj iných jedincov. Bonusom bol objav ďalšieho ľudského druhu, denisovanov. Keďže však všetky skúmané kosti s dostatkom DNA patrili ženám, chýbali poznatky o chromozóme Y – čiže o neandertálskych (a denisovanských) mužoch.

Teraz to zmenil osemnásťčlenný medzinárodný vedecký tím, ktorý viedli Martin Petr a Janet Kelsoová z Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology v Lipsku (Nemecko). Výsledky uverejnili v časopise *Science*. Chromozóm Y sa medzigeneračne prenáša výlučne z otcov na synov, mtDNA zasa takmer výlučne z matiek na deti oboch pohlaví. Vzorky DNA získali z kostí troch neandertálskych mužov, ktorí žili v jaskyniach



Mapka s vyznačením jaskýň, kde sa našli fosílie, z ktorých vedci vytiahli DNA neandertálcov a denisovanov, kredit M. Petr et al./Science

El Sidrón v Španielsku (vek zdrojových fosílií stanovili na 46- až 53-tisíc rokov), Spy v Belgicku (38- až 39-tisíc rokov) a Mežmajskaia v Rusku (43- až 45-tisíc rokov) a tiež z kostí dvoch denisovanských mužov z jaskyne Denisova (vek Denisova 4 bol 55- až 84-tisíc rokov a Denisova 8 dokonca 106- až 136-tisíc rokov). Pri analýze boli použité nové presnejšie metódy rozlíšenia molekúl ľudského chromozómu Y v záplave mikrobiálnej DNA, ktorá zvyčajne kontaminuje fosilné kosti.

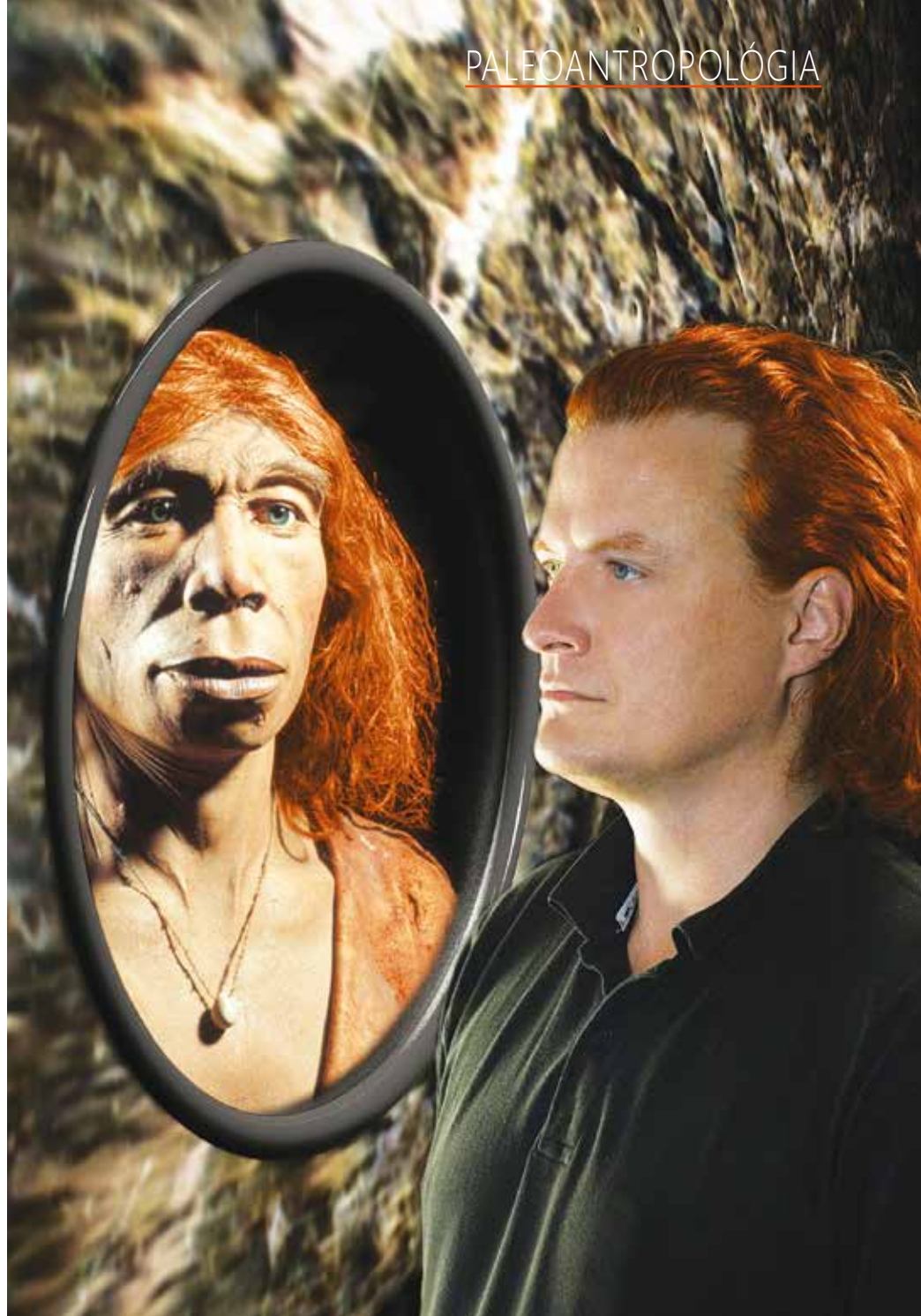
NAŠI NEANDERTÁLSKI PRÍBUZNÍ

Členovia tímu po dekodovaní DNA porovnali chromozómy Y spomenutých praľudí s chromozómami Y súčasných sapientov. Zistili, že neandertálske a sapientné chromozómy Y sú si v porovnaní s denisovanskými podobnejšie. *To nás dosť prekvapilo. Zo skúmania iných chromozómov sme vedeli, že neandertálci a denisovania boli blízko príbuzní a že terajší sapienti sú ich vzdialenejší evoluční bratanci. Čakali sme, že ich chromozómy Y nám ukážu podobný obraz,* povedal Martin Petr. Ďalším prekvapením bolo, že posledný spoločný predok s chromozómom Y neandertálcov a súčasných sapientov žil pred približne 370-tisíc rokmi – čo nie je tak dávno, ako sa dosiaľ predpokladalo.

Spomenuli sme už, že sapienti z oblastí mimo Afriky sú nositeľmi niekoľkých percent neandertálskej DNA. Predpokladá sa, že je to následkom kríženia neandertálcov so sapientmi pred 50- až 70-tisíc rokmi, po rozsiahlejšej migrácii sapientov z Afriky do Eurázie. Ešte vždy sa však diskutuje, či aj neandertálci v sebe niesli sapientnú DNA. Logika napovedá, že áno. No v akej miere? Nové dekodovania chromozómov Y praľudí ďalej ukazujú, že neandertálci a skorí sapienti si vymenili gény ešte pred rozsiahlou migráciou sapientov z Afriky. Azda už pred 370-tisíc rokmi a určite pred vyše 100-tisíc rokmi. V tom čase už teda v Eurázii musela žiť určitá populácia praľudí blízko príbuzná skorým sapientom. To napokon ladí s viacerými nálezmi fosílií na Blízkom východe a najnovšie dokonca aj v kontinentálnej Európe.

SÚBOJ YPSILONOV

Porovnanie DNA praľudí prinieslo *pikantnú* zaujímavosť: krížením ľudských druhov došlo k nahradeniu pôvodných chromozómov Y neandertálcov novými chromozómami Y skorých sapientov. Nebolo to až také prekvapenie, lebo podobný trend sa predtým zistil pri neandertálskej mtDNA. Vysvetľujú to počítačové simulácie populačného vývoja. Populácie neandertálcov boli málopočetné: prispievalo to k hromadeniu škodlivých mutácií v ich chromozómoch Y, čo sa nevyhnutne podpísalo na nižšej evolučnej zdatnosti jedincov tohto druhu. Takéto vyústenia pozorujeme aj u málopočetných populácií súčasných sapientov,



DNA, ktorú sme prevzali od neandertálcov, je v pozadí vonkajšej anatómie i vnútornej fyziológie súčasných obyvateľov západnej Eurázie a tiež ich imunitných reakcií. V opačnom garde náš chromozóm Y nahradil neandertálsky, kredit Michael Hofreiter a Kurt Flusterweier/MPG EVA.

ktorých príbuzenské kríženie vedie k čoraz častejšiemu výskytu špecifických vrodených defektov a chorôb. Domnievame sa, že



DNA mužského neandertálskeho obyvateľa jaskyne Spy v Belgicku vedci vyťažili z jeho horného mola, kredit I. Crevecoeur.

vzhľadom na kľúčovú úlohu chromozómu Y v reprodukcií a plodnosti nižšia evolučná zdatnosť neandertálskych chromozómov Y spôsobila uprednostňovanie chromozómov Y od skorých sapientov prírodným výberom, čo v konečnom dôsledku viedlo k nahradeniu neandertálskych, povedal Martin Petr. Podľa Janet Kelsoovej si to azda už čoskoro overíme: Ak sa nám podarí vyťažiť sekvencie chromozómu Y z fosílií neandertálcov, ktorí žili skôr, ako došlo k hypotetickému kríženiu, napríklad neandertálcov spred 430-tisíc rokov zo španielskej jaskyne Sima de los Huesos, predpovedáme, že sa u nich nájde pôvodný neandertálsky chromozóm Y, ktorým sa podobali viac denisovanom ako sapientom.

Zdeněk Urban



Satirická CENA

Aj v nevľúdnom jesennom počasí sa môže udiť niečo, čo pohladí dušu – veď koho by nepotešilo, keby mu oznámili, že dostal Nobelovu cenu. Je však otázne, či sa získanie Ig Nobelovej ceny dá považovať za pohladenie duše.

Ig Nobelova cena je venovaná fiktívnemu bratovi slávneho Alfreda Nobela – Ignácovi. Táto cena sa zvykne nazývať nepravá či satirická cena a udeľuje ju americký vedecko-humoristický časopis *Annals of Improbable Research* (Kronika podivného výskumu) za neobvyklé alebo triviálne výsledky vedeckého výskumu, ktoré ľudia najprv rozosmejú a potom ich donúti zamyslieť sa. Komisiu, ktorá ceny udeľuje, tvoria nositelia skutočných Nobelových cien.

NEMENNÝ SCENÁR

S myšlienkou udeľovania Ig Nobelových cien prišiel v roku 1991 Američan Marc Abrahams, ktorý je spoluzakladateľ a redaktor *Annals of Improbable Research*. Prvé roky sa udeľovala za práce, ktoré sa nedajú alebo by nemali byť opakované. Neskôr sa začali oceňovať práce, ktoré by nás mali síce najprv rozosmiať, ale potom by sme mali o nich popremýšľať.

Ceny sa udeľujú v desiatich disciplínach, pričom päť disciplín sa vyberie podľa cha-

rakteru prác, zvyšných päť je totožných s kategóriami prestížnych Nobelových cien. Ceremoniál udeľovania Ig Nobelových cien má už roky v podstate nemenný scenár a doteraz sa vždy konal v aule slávnej Harvardovej univerzity. Pandémia COVID-19 však spôsobila, že organizátori tohtoročného už 30. ročníka udeľovania cien museli upustiť od živého odovzdávania za prítomnosti stoviek divákov (za pomerne vysoké vstupné).

Celý ceremoniál sa uskutočnil len online a vysielal sa cez internet 17. septembra. Dodržal sa však – okrem výnimiek – scenár, ktorý sa roky opakuje.

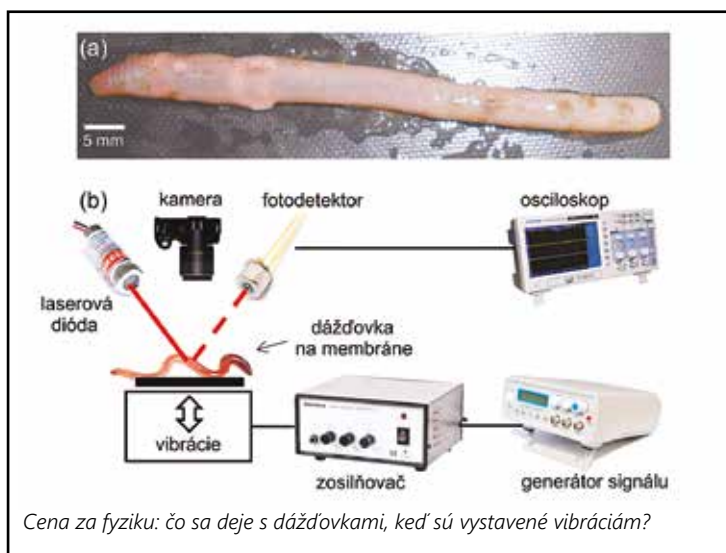
SEN ŠVÁBA

Dávkou originálneho humoru je poznačený aj oficiálny názov ceremoniálu odovzdávania cien, ktorý tohto roku znel *The 30th First Annual Ig Nobel Prize Ceremony*, čiže 30. prvý výročný ceremoniál Ig Nobelovej ceny.

Ocenenia novým laureátom Ig Nobelovej ceny odovzdávali nositelia ozajstných Nobelových cien. Nasledovala premiéra novej minipery *Snívaj, malý šváb*. Je o mužovi, ktorý snívá, že aj keď bol vždy švábom, premenil sa na človeka. Ľudia sa hádajú, ako na to majú zareagovať a nakoniec sa rozhodnú, že z neho urobia svojho lídra. Nasledovali prednášky 24/7, v ktorých poprední vedci za 24 sekúnd povedali, o čom premýšľajú a potom to siedmimi slovami zhrnuli. (Mimochodom, medzi nimi bola aj Elena Bodnarová, ocenená vlani Ig Nobelovou cenou za vynález podprsensky, ktorú možno rýchlo premeniť na dve ochranné masky na tvár – skutočne predvídavý vynález!) Nechýbali ani papierové lietadlika, ktoré obvykle hádžu účastníci živého odovzdávania cien. Dva dni po odovzdávaní cien sa zvyknú na MIT konať prednášky nových laureátov pre verejnosť – tohto roku však prednášky odpadli a niekedy v budúcnosti sa budú konať tiež iba online.

ODHALENÍ NARCISTI

Stručne spomeňme, v akých desiatich kategóriách a za aké



objavy, diela či činnosti boli udelené tohtoročnej Ig Nobelovej ceny.

Cenu za akustiku dostal medzinárodný tím vedcov za zistenie, ako sa mení hlas aligátora čínskeho (*Alligator sinensis*) vloženého do komory, v ktorej je zmes kyslíka a hélia. Keď aligátorom vedci púšťali zvuky vydávané ich príbuznými, aligátory v komore začali revať a ich hlas pripomínal škrekot. Porovnanie zmien hlasu pri dýchaní bežného vzduchu



Hlavný organizátor Marc Abrahams pri udeľovaní cien online

a spomenutej zmesi viedlo k záveru, že zvieraťatá svojím hlasom naznačujú príbuzným zvieraťatám svoju veľkosť.

Praktický význam pre vzťahy a komunikáciu medzi ľuďmi môže mať zistenie dvoch kanadských vedcov ocenených cenou za psychológiu. Tí sa usilovali zistiť, či existujú také rysy tváre, na základe ktorých by sme mohli identifikovať osoby so sklonom k narcizmu. Pred narcistami sa totiž treba mať na pozore, pretože sú to priveľmi egoistickí ľudia. Takéto rysy sa skutočne našli – ocenení vedci zistili, že narcisti majú tmavšie, výraznejšie a z tváre väčšie vystupujúce obočie než osoby bez sklonov k narcistickým manierom.

BOZKÁVANÍM K CHUDOBĚ

Za činnosť, ktorú skôr spájame s detskými či pubertálnymi hrami než s konaním dospelých, bola udelená tohtoročná cena za mier. Dostali ju vlády Indie a Pakistanu za to, že, podľa novinových správ, vysielali uprostred noci svojich diplomatov k obydliam diplomatov druhej strany, aby tam zazvonili a hneď utiekli.

Málokto by chcel byť predmetom experimentov, ktoré boli ocenené tohtoročnou satirickou cenou za fyziku. Tím vedcov totiž skúmal na živých dážďovkách, čo sa s nimi deje, keď sú vystavené vibráciám vysokej frekvencie. Dážďovky umiestnili na membránu basového reproduktora a bádatelia skúmali,

akú úlohu môžu hrať zvukové vlny v činnosti primitívneho mozgu...

Mnohonárodnostný tím vedcov dostal cenu za ekonómiu, a to za výsledky celkom sympatického výskumu. Tím totiž skúmal vzťah medzi príjmovou nerovnosťou krajiny a priemerným počtom bozkov typu *pery na pery*. Ukázalo sa, že v krajinách s veľkými rozdielmi v príjmoch sa ľudia bozkávajú častejšie než v krajinách s rovnomernejším rozvrstvením príjmov.

Je priam neuveriteľné, že Ig Nobelovu cenu môžu dostať aj zločinci, ale podarilo sa. Tohtoročnú cenu za manažment dostalo päť čínskych nájomných vrahov. Prvý dostal vopred zaplatené za vraždu, ale túto robotu posunul už za menší obnos druhému profesionálnemu zabijakovi, ten ďalšiemu, až nakoniec boli do toho zapletení piati zločinci. Bizarný príbeh sa skončil dobre, pretože vraždu napokon nevykonala nikto.

NEFUNKČNÝ NÔŽ

Cenu za entomológiu získal americký vedec, ktorý zozbieral dôkazy o tom, že mnohí vedci študujúci hmyz sa boja pavúkov, ktoré nie sú hmyzom. Ocenenie za medicínu zasa dostal belgicko-holandský tím za diagnostiku dlho oficiálne neuznávannej neurologickej poruchy nazvanej misophonia (*nenávidenie zvukov*). Ide o diskomfort či nepohodlie, ktoré pociťujú

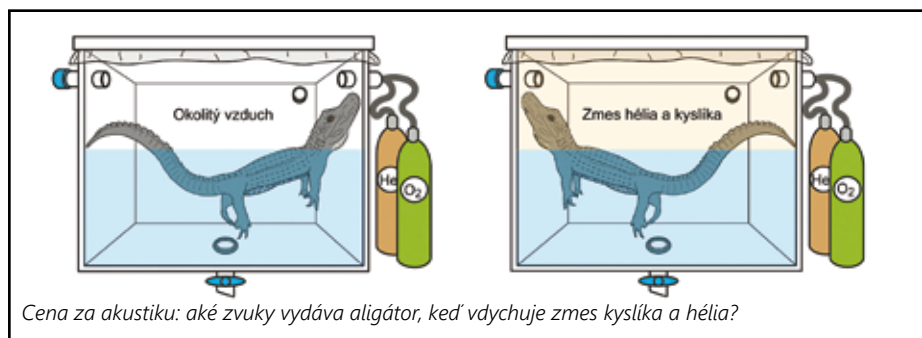


Cena za materiálové vedy: nože zo zmrazených ľudských výkalov nie sú funkčné.

od jednej osoby sa svojou ostrosťou nelíši od materiálu poskytnutého inou osobou.

HUMOR NADOVŠETKO

Ako každý rok aj tohtoročný ceremoniál odovzdávania Ig Nobelových cien ukončil hlavný organizátor Marc Abrahams už povestnou vetou: *Keď ste cenu nezískali – ale najmä ak ste ju získali –, viac šťastia na budúci rok.*



Cena za akustiku: aké zvuky vydáva aligátor, keď vdychuje zmes kyslíka a hélia?

niektorí ľudia pri počutí špecifických zvukov, napríklad hlasného prežúvania či mľaskania.

Medzi popredných svetových politikov by ste sa dostali, keby ste boli v skupine, ktorá získala cenu za vzdelávanie v medicíne. Ide totiž o skupinu, v ktorej sú lídri desiatich krajín vrátane ruského prezidenta V. Putina, jeho amerického kolegu D. Trumpa či britského premiéra B. Johnsona. Tí dostali cenu za svoj postoj k pandémie vyvolanej koronavírusom SARS-CoV-2. Týmto postojom ukázali svetu, že politici môžu mať bezprostrednejší vplyv na život a smrť ľudí než vedci a lekári.

No a na záver sme si nechali *lahôdku* – cenu v kategórii materiálové vedy. Tú dostala skupina vedcov za preukázanie, že nože zhotovené z ľudských výkalov zmrazených na teplotu mínus 50 °C nie sú vhodné na krájanie. Ukázalo sa, že tieto nože zvládajú krájať najlepšie tuk, ale aj ten dokážu rozrezať len na väčšie kusy. Zistilo sa tiež, že nôž zo zmrazeného vychodiskového materiálu získaného

Švédskou akadémiou vied udeľovaná prestížna Nobelova cena je najvyšším ocenením práce vedca alebo skupiny vedcov a udeľuje sa za špičkové či prelomové vedecké objavy. Zdalo by sa teda, že udelenie Nobelovej ceny si vedec či vedci vážia oveľa väčšie ako získanie Ig Nobelovej ceny. Nie je to však tak – aspoň podľa vyjadrenia zatiaľ jediného človeka na svete, ktorý získal obe ceny. Je ním Andre Geim (Andrej Konstantinovič Gejm), v Rusku narodený fyzik s holandským a britským občianstvom, ktorý v roku 2000 dostal Ig Nobelovu cenu a v roku 2010 Nobelovu cenu za fyziku. O tom, akú hodnotu majú pre neho tieto dve ceny, A. Geim povedal: *Úprimne, kladiem moju Ig Nobelovu cenu aj Nobelovu cenu na rovnakú úroveň, pričom Ig Nobelova cena je pre mňa prejavom toho, že znesiem vtipkovanie, no a trochu sebaapodceňovania nikdy nezaškodí.*

Rado Mlýnek

Foto youtube.com/Improbable Research

Oheň v tele

Jeseň je nielen krásne farebné obdobie, ale aj obdobie respiračných ochorení. Ich sprievodným znakom sú okrem *plného nosa*, pokašliavania až kašľa aj zvýšená teplota či horúčka.

Hoci zvýšená teplota (nad 37 °C) alebo horúčka (nad 38 °C) je pre mnohých postrachom, mali by sme ich považovať za pozitívum. *Pyretos*, čo v gréčtine znamená *horúčka* (od slova *pyros* čiže *ohreň*) totiž signalizuje, že sa niečo deje v našom organizme.

Zvýšenie telesnej teploty je následok aktivity termoregulačného centra v hypotalame. Termoregulačné centrum je akýsi vnútorný termostat, ktorý má väčšina ľudí nastavený na teplotu 36,5 – 37 °C. A práve tento termostat na základe viacerých podnetov *zariadi* aj zvýšenie telesnej teploty.

Až v 90 % prípadov spôsobuje zvýšenie teploty infekcia, najčastejšie bakteriálna alebo vírusová. V prípade infekčného ochorenia sú kľúčovým podnetom pyrogény, ktoré sa tvoria pri aktivácii imunit-



ného systému. Do nášho tela vniknú väčšinou z vonkajšieho prostredia ako súčasť mikroorganizmov spôsobujúcich infekcie. Keď sa tieto telu cudzie látky dostanú do organizmu, vyvolajú imunitnú reakciu. Dochádza k aktivácii bielych krviniek, ktoré začnú vytvárať látky stimulujúce v mozgu tvorbu prostaglandínov, čo je skupina hormónov, ktorá spôsobuje, že sa termoregulačné centrum v mozgu *prestaví* na vyššiu teplotu. Mechanizmy, ktorými sa zvyšuje telesná teplota, spočívajú jednak v obmedzení výdaja tepla z organizmu, jednak v jeho zvýšenej produkcii, v čom je najúčinnější svalová aktivita – pohyb alebo triaška. Zvýšenie telesnej teploty znamená vyššie nároky na energiu a jej spotreba sa zvyšuje rádovo o desiaty percent. Prioritu v dodávke energie získava imunitný systém – dochádza k rýchlemu deleniu špecifických buniek a obrovskému zrýchleniu tvorby protilátok a cytokínov. Cytokíny sú proteíny, ktoré riadia a koordinujú obranu proti pôvodcovi choroby. Jedna časť týchto bielkovín podporuje zápalové procesy a *lákajú* imunokompetentné bunky, druhá časť brzdí zápalové procesy a stará sa o to, aby po úspešnom zničení pôvodcu ochorenia zápal odznel a aby sa aktivované bunky znovu deaktivovali.

Takže – zvýšená teplota či horúčka nie je choroba, ale príznak možného ochorenia, je to odpoveď nášho organizmu na vonkajší podnet, ktorým je najčastejšie infekcia.

R, foto Pixabay

Opýtali sme sa jazykovedcov...

... na používanie predpôn *poli-/poly-* a *dys-/dis-*

Do redakcie časopisu *Quark* prišla otázka stáleho čitateľa, ktorý mal pochybnosti o pravopise slova *poliklinika* s mäkkým *i* v prvej časti *poli-*.

Odpoveď, prečo sa zložené slovo *poliklinika* píše s mäkkým *i* po *l*, spočíva v pôvode tohto slova. V *Stručnom etymologickom slovníku slovenčiny* (L. Králik, 2015, s. 455) sa dozvieme, že zložené slovo *poliklinika* s významom *zdravotné stredisko* (od 20. storočia), podľa nemeckého slova *Poliklinik*, doslova *mestská klinika*, je zložené z gréckeho slova *polis* s významom *mesto* a nemeckého slova *Klinik* (z latinského *klinika*).

V jazykovej praxi nezaznamenávame problém s pravopisom slova *poliklinika*, je veľmi frekventované, napr. *V malom mestčku je všetko blízko a poliklinika je takmer za rohom.* – *Po desaťročnej praxi v Poprade odišiel pracovať do nemocnice s poliklinikou v Starej Ľubovni.* Nesprávny pravopis tohto slova registrujeme len ojedinele.

Nie je preto dôvod na zavádzanie podobu *polyklinika*, ktorá sa zhodou okolností

vyskytla v *Pravidlách slovenského pravopisu* v roku 1953 napriek tomu, že v predchádzajúcich vydaniach z r. 1931 i 1940 sa uvádzal názov *poliklinika*. Samozrejme, išlo o omyl, ktorý sa v dotlači *Pravidiel slovenského pravopisu* z r. 1954 opravil. Aj odborná diskusia, ktorú táto chyba vyvolala, potvrdila pôvodný pravopis slov *poliklinika*, *poliklinický*.

V slovnej zásobe slovenčiny majú miesto aj zložené slová s prvou časťou *poly-* z gréckeho slova *polys* s významom *mnoho*, napr. *polyhistor* (znalec mnohých vedných odborov), *polyfunkčný* (viacfunkčný), *polymorfia* (mnohotvárnosť), *polyfónia* (viachlasnosť, harmonický súzvuk dvoch alebo viacerých samostatných melodických línií).

Väčší pravopisný problém spôsobujú v jazykovej praxi slová s predponami *dys-* a *dis-*, ktoré majú rozličný pôvod aj význam. Predpona *dys-* je pôvodne z gréčtiny a má význam *chybný*, *porušený*, *oslabený*. Vyskytuje sa najmä v odborných slovách z oblasti medicíny či psychológie, ktorými sa označujú isté poruchy, napr. *dyslexia*

(porucha čítania), *dysgrafia* (porucha písania), *dyskalkúlia* (porucha matematických schopností), *dyspepsia* (porucha trávenia) a pod. Predpona *dis-* je latinského pôvodu a znamená opak, negáciu. Vyskytuje sa v slovách ako *disharmónia* (nesúlad, nevyváženosť – opak harmónie), *diskomfort* (nepohodlie – opak komfortu), *diskontinuita* (nesúvislosť – opak kontinuity) a pod.

Stáva sa však, že sa obe predpony môžu spájať s tým istým slovom, čo môže bežným používateľom jazyka spôsobiť značné problémy. Poznáme napríklad slovo *dysfunkcia*, ale aj *disfunkcia*. Obe sú spisovné, majú však rozdielny význam a najlepšie ich rozozná odborník. Slovom *dysfunkcia* sa označuje *narušenie*, *porucha funkcie*, *činnosti orgánu*, napr. *lahká mozgová dysfunkcia*, *motorická dysfunkcia*, *dysfunkcia žliaz s vnútornou sekréciou*. Slovom *disfunkcia* sa označuje *činnosť hodnotená z hľadiska celku ako nežiaduca*, *narušená činnosť nejakého prvku systému*, teda nefunkčnosť, napr. *sociálna disfunkcia*, *disfunkcia komunikácie*.

Sibyla Mislovičová
Jazykovedný ústav Ľ. Štúra SAV



Ide poštár, ide

Ktovie, možno sa raz listy s nalepenými známkami a poštári v uniformách s brašnami zaradia k mechanickým písacím strojom a otáčavým ciferníkom starých telefónnych prístrojov. Medzi artefakty nie dávnej, zato však nenávratne stratenej minulosti.

A možno sa tak v časoch emailov, kuriérskych služieb, zásielkových boxov a donáškových dronov už aj stalo bez toho, aby sme si to nejako zvlášť všimli. Informácie medzi ľuďmi pritom, samozrejme, neprestávajú prúdiť ďalej, menia sa len formy ich doručenia.

Z GERULATY DO BRATISLAVY

Už v časoch dávneho Ríma naše územie križovali poslovia so správami. Komunikovali medzi sebou minimálne posádky pevností na Limes Romanus od neďalekého Carnuntu v súčasnom Rakúsku cez Rusovce-Gerulatu až po Komárno. Správy si neskôr vymieňala

Veľká Morava s Byzanciou, rímskou pápežskou kúriou i s Franskou ríšou. Po období korešpondencie prvých uhorských žúp nastáva zlom v 15. a 16. storočí, keď začal rod Habsburgovcov budovať stále poštové spojenia medzi centrami svojich európskych dŕžav podľa jednotnej *mustry* zavedenej rodinou Thurnovcov-Taxisovcov. V októbri 1526 Ferdinand Habsburský zriadil poštovú linku Viedeň – Praha. Krátko nato sa pod jeho vládu dostalo aj Uhorsko a Bratislava sa po moháčskej katastrofe stala centrom uhorskej monarchie. Poštová služba medzi Bratislavou a Viedňou zriadená koncom roku 1526 je považovaná za prvú poštovú cestu na Slovensku.

Z BRATISLAVY DO BYSTRICE

Históriu pošty na našom území pripomína Poštové múzeum v priestoroch Slovenskej pošty v Banskej Bystrici. Múzeum vzniklo postupne z muzeálneho pracoviska a dokumentačného centra na Pošte 1 v Bratislave, ktoré sa po rozdelení Česko-Slovenska začalo špecializovať aj na oblasť poštových známok a v 90. rokoch sa presťahovalo z hlavného mesta do Banskej Bystrice. Od roku 2004 pôsobí pod názvom Poštové múzeum.

Historická expozícia Pošta a poštovníctvo v dejinách ľudskej komunikácie ukazuje poštové štíty a tabule, poštové schránky, pečiatky a pečatidlá, predmety používané

v poštových prevádzkach (váhy na zásielky, vrecia, pečiatkované stroje), poštmajstrovské a doručovateľské rovnosaty, brašne, trúbky a písacie potreby. Návštevníci si môžu prezrieť aj ukážky korešpondencie z predznámkového aj známkového obdobia. Najvzácnejším súborom listov je zbierka korešpondencie z územia súčasného Slovenska z obdobia 15. – 20. storočia, ktorú múzeu venoval nórsky filatelista Paul H. Jensen: najstarší list tejto zbierky je datovaný rokom 1499. Súčasťou expozície sú telefónne prístroje a zbierky známok z územia Rakúsko-Uhorska, československých aj slovenských

známok spolu s ich výtvarnými návrhmi. Nechýbajú rytecké platne pre tlač známok technikou oceľotlače, aj samotné rytiny.



RARITY

Prvou poštovou známkou na svete bola čierna jednopencovka s podobizňou britskej kráľovnej Viktórie z mája 1840. S ňou sa spája aj prvá filatelistická kuriozita: oficiálne totiž začala platiť 6. mája, lenže poštový úradník z mestečka Bath, ktorý dostal tak ako iní poštmajstri zásobu známok s predstihom, jednu z nich na skúšku nalepil a opečiatkoval už 2. mája – teda ešte skôr, ako bola oficiálne v platnosti.

Prvú použitú známkou na svete v Banskej Bystrici zrejme len tak ľahko neuvidíme (medzi najstaršie tam patria známky z konca 19. storočia). Zato nie je problém vidieť iné rarity, napríklad aj v rámci tohtoročnej výstavy originálnych nepoužitých tlačových listov známok takzvaného prémiového radu, ktoré sa v tejto podobe na filatelistickom trhu nevyskytujú a nie sú známe ani čisté známky tohto druhu. Podľa vystavovateľov ide o známky, ktoré sú početnosťou výskytu vzácnejšie ako svetoznámy Modrý Maurícius.

R, foto Poštové múzeum

OTVÁRACIE HODINY

Múzeum je otvorené v pondelok až piatok od 8.00 do 16.00 h. Posledný vstup je o 15.30 h. V čase pandémie ostáva naďalej uzatvorená expozícia *Detská pošta*. Odporúča sa vstup do priestorov maximálne v dvojiciach (netýka sa rodín s deťmi) a udržiavanie odstupu od ostatných návštevníkov. Základné vstupné je 1,00 €, zľavnené vstupné je 0,50 € pre deti do 15 rokov, študentov a dôchodcov. Voľný vstup majú zamestnanci Slovenskej pošty, pedagogický dozor, držiteľia preukazu Zväzu múzeí na Slovensku a zdravotne znevýhodnení občania (držiteľia preukazu ŽŤP).



Aj v tomto čísle sa môžete zabaviť i poučiť pri riešení ôsmich úloh z rôznych oblastí. Ich správne riešenia si môžete skontrolovať na **strane 54**.

1. Dávid hráva piškvorky. Niekedy vyhrá, niekedy prehrá, čiže má určitú percentuálnu úspešnosť. Keby Dávid vyhral ďalšiu hru, zvýšila by sa jeho úspešnosť o 5 percentuálnych bodov. Keby Dávid ďalšiu hru prehral, znížila by sa jeho úspešnosť o 15 percentuálnych bodov. Aká je Dávidova percentuálna úspešnosť?



2. Vladka si všimla, že jej kocúry Sai, Riško a Tasan majú zaujímavý stravovací návyk. Každý kocúr zje denne dvakrát viac granúl, ako niektorý z jeho kamarátov (okrem toho, čo zje najmenej). Jedného dňa zjedol Sai 24 g granúl. Koľko zjedli všetky kocúry spolu?



3. Slovenský jazyk je pre cudzincov náročný aj preto, že niektoré slová majú príliš veľa spoluhlások nasledujúcich bezprostredne za sebou (napr. slovo zmrzlina je hotový jazykolam). Viete nájsť slovenské slovo, v ktorom nasleduje 6, 7, prípadne viac spoluhlások za sebou?



4. Na priamej ulici sídlia 4 susedia: Alen, Baričák, Cupák a Drozd. Dom Alena a Baričáka sú od seba vzdialené 300 m. Baričákov a Cupákov dom sú 900 m od seba. Cupákov a Drozdov 200 m a Alenov a Drozdov 400 m od seba. Ako ďaleko sú od seba Baričákov a Drozdov dom?



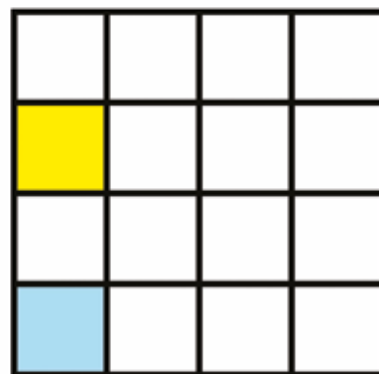
5. Jaroslav je vášnivý pekár. Žiaľ, do rúry sa mu zmestí iba 1 plech, na ktorý sa zmestí 1 vec. Minule piekol chlieb a 4 tradičné palestínske koláče 4 hodiny. Na ďalší deň upiekol 2 chleby a 5 štrúdlí za 4,5 hodiny. Ďalší deň mal objednávku na 3 chleby, 2 palestínske koláče a 1 štrúdlu, ktoré piekol 5 hodín. Koľko bude piecť 1 chlieb, 1 štrúdlu a 1 palestínsky koláč?



6. Hra pre dvoch hráčov má tieto pravidlá: Vo svojom ťahu si vezmete krajné políčko z prúžku papiera (napr. odtrhnutím; na konci ich budú mať obaja hráči 5). Čísla sa na záver sčítajú a hráč s väčším súčtom zvíťazí. Aby ste mali istú výhru, rozhodnite sa pre každý z dvoch prúžkov zvlášť, či by ste chceli v takejto hre začínať, alebo byť druhý hráč.

1	2	2	3	2	3	2	1	3	2
2	1	4	3	2	2	1	3	1	2

7. Políčka v danej tabuľke 4×4 treba vyfarbiť, každé modrou, zelenou, červenou alebo žltou farbou tak, aby sa políčka rovnakej farby nedotýkali ani rohom. Koľko takých vyfarbení sa dá urobiť?



8. Zahrajme si slovnú reťaz. Nájdite všetky slová tak, aby posledné písmeno prvého slova bolo prvým písmenom druhého, posledné písmeno druhého slova bolo prvým písmenom tretieho atď., až posledné písmeno posledného slova bude prvým písmenom prvého slova.

BJE _ODE_ _ÁTK_ _NIÓ_ _ÁBO_ _ADR_

Pripravil Jaroslav Baričák, KMANM, FMFI UK v Bratislave, foto Pixabay



Novembrový test pozornosti

Test vám ukáže, ako pozorne ste čítali novembrový *Quark*. Ak ste niečo prehliadli a neviete odpovedať, stačí sa vrátiť k článku, odpoveď sa v ňom určite skrýva. Správne odpovede si môžete overiť na **strane 54**.

1. Ideálny vek superobývateľnej planéty sa podľa vedcov pohybuje medzi

- a) 1 až 2 miliardami rokov
- b) 5 až 8 miliardami rokov
- c) 12 až 15 miliardami rokov
- d) 18 až 21 miliardami rokov

2. Odpadová voda, ktorá vzniká v domácnosti najčastejšie pri praní, umývaní riadu či sprchovaní, má prívlastok

- a) čierna
- b) sivá
- c) zelená
- d) modrá

3. Geomagnetické observatórium v Hurbanove založil uhorský šľachtic a všestranný vzdelanec

- a) Mikuláš Konkoly Thege
- b) Štefan Jedlík
- c) Antonín Bečvář
- d) Maximilián Hell

4. Hypotéza prenosu živých foriem medzi planétami sa nazýva

- a) germinácia
- b) exogenéza
- c) hypotéza Tanpopo
- d) panspermia

5. Fosfán, ktorý tím astronómov objavil v oblakoch planéty Venuša, je zlúčeninou

- a) fosforu a dusíka
- b) fosforu a kyslíka
- c) fosforu a síry
- d) fosforu a vodíka

6. Priemer prúdu meteorického roja Leoníd je približne

- a) 3-tisíc kilometrov
- b) 12-tisíc kilometrov
- c) 35-tisíc kilometrov
- d) 150-tisíc kilometrov

7. Hmotnosť svišťa závisí od ročného obdobia, najťažší býva

- a) na jar
- b) v lete
- c) na jeseň
- d) v zime

8. Najjednoduchší stabilný stôl je

- a) jednoohý
- b) dvojohý
- c) trojohý
- d) štvorohý

9. Neurologická porucha, pri ktorej špecifické zvuky vyvolávajú abnormálnu reakciu – hnev, odpor, paniku a pod., sa nazýva

- a) misophonia
- b) synestézia
- c) obsesívno-kompulzívna porucha
- d) selektívna zvuková citlivosť

10. Hlavné mesto Malty Valletta založili rytieri Rádu sv. Jána Jeruzalemského, ktorí tam prišli z gréckeho ostrova

- a) Kréta
- b) Rodos
- c) Lesbos
- d) Korfu

11. Airlow alebo tzv. prirodzené žiarenie atmosféry sa vyskytuje v mezosfére a termosfére, teda vo výškach

- a) 1 – 10 km
- b) 10 – 50 km
- c) 80 – 300 km
- d) 300 – 500 km

12. Na predbehnutie bežného kamióna idúceho 80 km/h potrebuje osobné vozidlo idúce 100 km/h približne 3 sekundy. Na predbehnutie 25-metrového gígalineru by potrebovalo

- a) viac ako 4,5 sekundy
- b) viac ako 7 sekúnd
- c) viac ako 10 sekúnd
- d) viac ako 12 sekúnd

13. Civilné dopravné lietadlá zatiaľ nelietajú rýchlosťami významne prevyšujúcimi rýchlosť zvuku. Na vyjad-

renie rýchlosti nadzvukových lietadiel sa používa

- a) Ludolfovo číslo
- b) Eulerovo číslo
- c) Fibonacciho číslo
- d) Machovo číslo

14. Prvú pretlakovú halu, ktorej podstatnú časť tvorila látková membrána, postavil americký konštruktér Walter Bird v roku

- a) 1922
- b) 1942
- c) 1962
- d) 1982

15. Ešte pred 40- až 30-tisíc rokmi obývali Zem najmenej tri ľudské druhy: *Homo sapiens*, *Homo neanderthalensis*

- a) a *Homo habilis*
- b) a *Homo erectus*
- c) a *Australopithecus*
- d) a *denisovania*

16. Cicavce majú dva pohlavné chromozómy. Samce sa vyznačujú kombináciou chromozómov XY, samice kombináciou

- a) XX
- b) YY
- c) YX
- d) XXX

17. Keď sa do nášho organizmu dostane infekcia, biele krvinky začnú stimulovať tvorbu skupiny hormónov, ktoré zariaďa zvýšenie telesnej teploty. Sú to

- a) somatotropíny
- b) prostaglandíny
- c) gestagény
- d) interleukíny

18. Prvou poštovou známkou na svete bola jednopencová známka s vyobrazením britskej kráľovnej Viktórie z roku

- a) 1800
- b) 1815
- c) 1830
- d) 1840

NOVÉ KNIHY

Kolektív autorov:

Ako sa vyznať vo vede, technike a technológiách

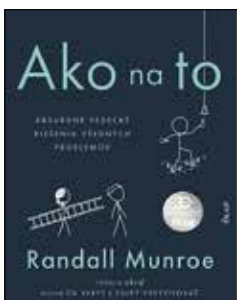


Vďaka postupným vysvetleniam a žartovnej grafike porozumíte vede, technike a technológiám rovnako ľahko, ako ste sa naučili abecedu. Postupujte podľa očíslovaných krokov a dozviete sa všetko od atómov a DNA až po prúdové motory a vakcíny.

Kniha pomáha rozvíjať zručnosti z oblasti vedy, techniky, technológií a matematiky. (320 strán, 24,90 €)

Randall Munroe:

Ako na to



Každá úloha sa dá vykonať správnym aj nesprávnym spôsobom. No vždy existuje aj tretí spôsob, pri ktorom sa človeku rozum zastaví. A práve na ten sa zameriava kniha *Ako na to*, plná nepraktických návodov na kadečo, od pristávania s lietadlom až po kopanie jám.

Autorov bestsellerov a karikaturista Randall Munroe v nej napríklad vysvetľuje, ako predpovedať počasie na základe rozboru pixelov fotografií zverejnených

na Facebooku. Naučí vás, ako zo zvyškovej rádioaktivity zubov určiť, či patríte do generácie ľudí narodených v období 1944 až 1964 alebo 1980 až 1994. Poradí, ako si teleskopom vyhotoviť selfie alebo prejsť cez rieku tak, že z nej vyvaríte vodu. A keď už budete mať tejto knihy plné zuby, predostrie vám možnosti jej likvidácie, nevynímajúc jej rozpustenie v oceáne, premenu na paru, využitie tektonických platní na jej podsunutie do zemského plášťa alebo jej vypustenie k Slnku.

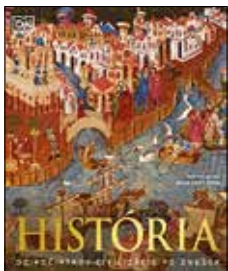
Munroe skúma komplikované riešenia jednoduchých úloh, čím sťažuje život sebe aj čitateľom, ale zároveň ich nabáda preskúmať najabsurdnejšie hranice možného – rovnako ako sa mu to podarilo v knihe *Čo keby*.

Kniha *Ako na to*, naplnená ostrovtipnou faktografiou a zábavnými ilustráciami, ukazuje netradičnú cestu k lepšiemu pochopeniu vedeckých a technických stránok všedných vecí. Pritom poteší dušu a rozšíri myšlienkové obzory.

(320 strán, 11,92 €)

Kolektív autorov:

História – 3. vydanie



Unikátna obrazová encyklopédia *História* zmení váš pohľad na minulosť. Sleduje vývoj a pokrok ľudstva z rozličných uhlov, všima si kľúčové udalosti, zásadné myšlienky, politické mocnosti, ústredných jednotlivcov a technické objavy, ktoré utvárali dejiny.

Nové, doplnené a revidované 3. vydanie *História* je vďaka originálnym, názorným, vizuálne ohromujúcim materiálom a množ-

stvu dôveryhodných informácií unikátnym sprievodcom na ceste k dnešku.

(620 strán, 39,92 €)

Knihy si môžete kúpiť na www.bux.sk so zľavou 14 % z MOC.

Vedecký brloh



Je ťažké nadchnúť súčasné deti, ale slovenským vedcom sa to vo Vedeckom brlohu darí. Môže ísť o chémiu, fyziku, biológiu či matematiku – zárukou



úspechu sú zaujímavé experimenty, autentické ukážky a prezentácie skutočných objavov a svetových vynálezov.

Vedecký brloh je unikátnou kombináciou vedy a zábavy, pričom tieto dve zložky sú si rovnocenné. Cieľom brlohov je vytvoriť pre deti a mládež priestor, kde ich nikto nebude napomínať, keď sa niečoho dotknú, keď sa zašpinia alebo keď sa veľa pýtajú. Práve naopak, brloh je o vlastných pokusoch a omyloch, o hľadaní odpovedí, bádani a o učení sa hrou.

Brlohy sú vhodné pre žiakov základných škôl, pričom ani jeden nie je rovnaký. Fyzikálne a chemické pokusy striedajú detektívne výpravy do histórie, preteky s Lego® robotmi, spoznávanie nanotechnológií či základov programovania alebo aj skúmanie živých organizmov a rastlín priamo v prírode.

Lektorov si organizátori brlohov starostlivo vyberajú. Sú to výlučne slovenskí odborníci, výskumníci, uznávaní akademici a učitelia, ktorí deťom s ľahkosťou odovzdávajú poznatky zo svojej špecializácie. Ide o popularizátorov vedy, ktorí nadchýňajú svoje mladé publikum pre skúmanie vecí a sveta okolo seba.

Pozvanie na brlohy už prijali také kapacity ako Ing. Ján Baláž, PhD., ktorý sa podieľal na európskej vesmírnej misii Rosetta, RNDr. Martin Kundrát, PhD., paleontológ a objaviteľ siedmich nových dinosaurov, členovia OZ Triglav, ktorí našli košíčky strieborný poklad (2019) alebo Učiteľka roka 2018 Ing. Zuzana Tkáčová, Ing. Paed. IGIP.

Brlohy sa konajú spravidla poslednú sobotu v mesiaci v Košiciach vždy na inom zaujímavom mieste, najčastejšie v Kine Úsmev. S podporou Slovenskej akadémie vied ich pripravuje občianske združenie Vedecký brloh. Odborným garantom je RNDr. Mária Zentková, CSC., ktorá za svoju dlhoročnú neúnavnú činnosť v tejto oblasti získala v roku 2019 Cenu za vedu a techniku od Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR.

Ak chcete vedieť, kedy a kde sa brloh bude zase konať, navštívte facebookovú stránku www.facebook.com/Vedeckybrloh/.

NEXTECH

TECHNOLÓGICKÝ MAGAZÍN
NIELEN PRE MUŽOV

WWW.NEXTECH.SK

Nové vydanie vychádza v novembri 2020.

Časopis si môžete objednať na adrese: predplatne@pcrevue.sk,
www.nextech.sk

Riešenia úloh Aerobiku zo strany 52:

Správne odpovede:

1. 75 %
2. 42 g alebo 84 g alebo 168 g
3. štvrtkový, štrngnúť, štvrtstoročie, štvrtkruh...
4. 700 m
5. 2 h 15 min
6. Prvý hráč vie vždy dosiahnuť väčší súčet, lebo vie vždy zobrať „každé druhé“ políčko: v prvom prípade políčka s číslami 2, 3, 3, 1, 2 a v druhom políčka s číslami 1, 3, 2, 3, 2.
7. 4
8. objem, model, látka, anión, náboj, jadro

Vyhodnotenie testu zo strany 53:

Správne odpovede:

- 1b, 2b, 3a, 4d, 5d, 6c, 7c, 8c, 9a, 10b, 11c, 12a, 13d, 14b, 15d, 16a, 17b, 18d

HISTORICKÝ KALENDÁR

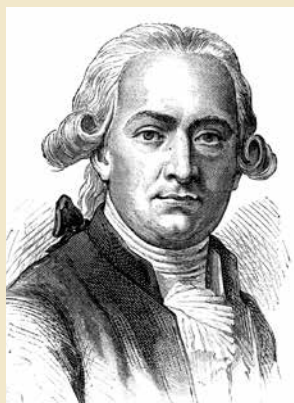
5. 11. 1854 sa narodil Paul Sabatier, francúzsky chemik, univerzitný profesor, zameriaval sa na skúmanie účinkov katalýzy, v roku 1912 získal spoločne s V. Grignardom Nobelovu cenu za vypracovanie metódy hydrogenácie organických zlúčenín kovov. Zomrel v roku 1941.

5. 11. 1879 zomrel James Clerk Maxwell, škótsky teoretický fyzik a matematik, sformuloval sústavu rovníc, ktoré popisujú vlastnosti elektrických a magnetických polí a ukazuje, že svetlo je elektromagnetické vlnenie. Ukázal, že Saturnove prstence musia pozostávať z veľkého množstva malých častíček, a vyvinul štatistické metódy, ktoré popisujú, ako sa atómy a molekuly pohybujú v plyne. Narodil sa v roku 1831.

7. 11. 1867 sa narodila Marie Curie-Skłodowska, francúzsko-poľská chemička a fyzička, k jej najväčším úspechom patrí teória rádioaktivity, technika delenia rádioaktívnych izotopov či objav rádia a polónia, dvakrát získala Nobelovu cenu, pod jej vedením boli uskutočnené prvé výskumy liečby rakoviny pomocou rádioaktivity. Zomrela v roku 1934.

10. 11. 1915 zomrel Benjamín Winkler, geológ, v rokoch 1877 – 1899 profesor Baníckej a lesníckej akadémie v Banskej Štiavnici, účastník geologického mapovania monarchie, ako prvý opísal minerál devillín, usporiadal prírodovedné zbierky Banskostavnickej akadémie podľa chemického systému a rozšíril ich na svetovú úroveň, zaoberal sa teóriou vzniku rudných žíl. Narodil sa v roku 1835 v Uhorských Raslaviciach.

11. 11. 1875 sa narodil Vesto Slipher, americký astronóm, ktorý ako prvý vykonal meranie radiálnych rýchlostí galaxií, kľúčové pre neskorší objav expanzie vesmíru. V roku 1912 pozoroval posun spektrálnych čiar galaxií a objavil galaktický červený posun. Korelácia červeného posunu a vzdďľovania sa objektov, v súčasnosti nazývaná Hubblov-Lemaîtreov zákon, sa stala základom modernej kozmológie. Zomrel v roku 1969.



Valentin Haüy (1745 – 1822),
foto wikipédia

13. 11. 1745 sa narodil Valentin Haüy, ktorý založil v Paríži prvú školu pre nevidiacich, bol zakladateľom systematickej výchovy nevidiacich. Jeho študentom bol aj Louis Braille. Zomrel v roku 1822.

15. 11. 1630 zomrel Johannes Kepler, nemecký astronóm a matematik, ktorý objavil základné zákony pohybu planét, spracoval astronomické tabuľky a prispel aj k teórii optiky (Keplerov ďalekohľad). Narodil sa v roku 1571.

19. 11. 1841 sa v Bzenici narodil Andrej Kmeť, slovenský geológ, mineralóg, paleontológ, historik a botanik s významným prínosom v archeologických (našiel kostru mamuta pri obci Beša) a etnografických výskumoch. V Slovenskom národnom múzeu je uložený jeho herbár, ktorý obsahuje 72-tisíc položiek. Zomrel v roku 1908.

24. 11. 1925 sa narodil Simon van der Meer, holandský fyzik, ktorý sa zaoberal urýchľovačmi častíc. Vynašiel koncept stochastického chladenia v urýchľovačoch, čo umožnilo objav elementárnych častíc, ktoré sprostredkujú slabú interakciu (bozónov W a Z). Objav sa uskutočnil v CERN-e v roku 1983. V roku 1984 dostal spolu s C. Rubbiom Nobelovu cenu. Zomrel v roku 2011.

25. 11. 1844 sa narodil Karl Benz, nemecký inžinier a technik, spolu s G. Daimlerom vyrobil prvé praktické vozidlo s benzínovým motorom. Zomrel v roku 1929.

26. 11. 1929 sa v Malackách narodil Eduard Krippel, slovenský botanik a fytogeograf, venoval sa najmä paleobotanike, ako prvý na Slovensku skúmal vývin vegetácie v postglaciálnom období. Zomrel v roku 1992.

29. 11. 1803 sa narodil Christian Johann Doppler, rakúsky fyzik a astronóm, objaviteľ Dopplerovho javu (zmena pozorovanej frekvencie vlnenia v prípade, že pozorovateľ a zdroj vlnenia sa navzájom pohybujú alebo sa pohybujú vzhľadom na prostredie, ktorým sa vlnenie šíri). Zomrel v roku 1853. **R**

ŽREBOVALI SME VÝHERCOV septembrovej súťaže

V septembrovej rubrike Čítanie z novej knihy sme sa vás pýtali: **Čo vyjadruje známa poučka: korelácia nie je kauzalita?** Z tých, čo nám správne napísali, že z toho, že pozorujeme spoločný výskyt dvoch javov, ešte logicky nevyplýva, že je medzi nimi príčinné puto, sme vyžrebovali **Alenu P. z Hliníka nad Hronom, Jakuba H. z Dolnej Ždane a Annu H. z Chlmca**. Posielame im knihu Mareka Jurkoviča a Jána Kurinca: *Klíkal som a čítal som* aj s prekvapením. Výhercom blahoželáme a veríme, že ich kniha poteší.

Objednávací lístok

Prihlasujem sa na odber

- ☐ časopisu Quark v papierovej podobe od čísla; ročné predplatné 19,92 €
- ☐ časopisu Quark v elektronickej podobe PDF od čísla; ročné predplatné 8,94 €
- ☐ archívneho DVD časopisu Quark, ročníky 1995 – 2019 za 14,90 €

Meno:

Ulica:

PSČ, mesto:

Podpis:

E-mail:

Predplatné uhradím týmto spôsobom:

- A ☐ poštovou poukážkou, ktorú mi pošlete
 B ☐ bezhotovostne na číslo účtu, ktoré mi pošlete
 C ☐ faktúrou, ktorú mi pošlete

IČO/DIČ:

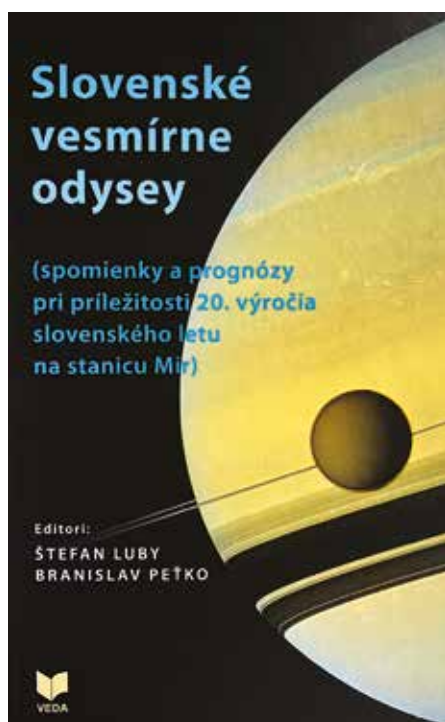
Číslo účtu:

Objednávací lístok pošlite na adresu:
 Centrum vedecko-technických informácií SR,
 Lamačská cesta 8/A, 811 04 Bratislava, telefón: 02/69 25 31 16
 alebo e-mail: predplatne@quark.sk, www.quark.sk.



Slovenské vesmírne odysey

Na našom knižnom trhu nedávno *pristála* útla, ale vizuálne vkusná a precízne pripravená knižočka *Slovenské vesmírne odysey*. Toto pristátie nie je náhodné. Deje sa pri príležitosti 20. výročia letu slovenského kozmonauta Ivana Bellu na stanicu Mir a má pripomenúť nedávnu históriu a okolnosti vzniku slovenského vesmírneho programu.



Práca je napísaná v odbornopopularizačnom štýle, čo znamená, že obsiahnuté informácie sú z prvej ruky – overené, relevantné, autentické a odborné, no podané sú nielen zrozumiteľne, ale často aj s vtipom. Text aj obrazový materiál tejto publikácie získava hodnotu synergiou troch podôb: 1. ako odborná retrospektíva jednotlivých experimentov, 2. ako ľudská spomienka na iniciátorov, aktérov a podporovateľov programu a napokon 3. ako poučená súčasnosť, ako východisko pre ďalšie aktuálne výzvy, otázky a perspektívy výskumu vesmíru. Čitateľ po prečítaní knihy nezapochybuje, že spomínané výzvy sú bližšie a naliehavejšie, než by čakal.

SPLATENIE DLHU

Pri tejto knihe nemá zmysel rozlišovať medzi odbornou a laickou verejnosťou. Je určená všetkým, ktorí sa zaujímajú o vesmír, ale najmä tým, ktorých zaujíma, ako sa konkrétne slovenská veda zapája(la) do skúmania

vesmíru. Ak hovoríme o slovenskej vesmírnej odysei, znamená to, že naša krajina je v kontexte vesmírneho výskumu vnímaná ako suverénny aktér. Výskum vesmíru je však aktivita, ktorá je prirodzene založená na rozličných formách medzinárodnej spolupráce, a, pravdaže, vyžaduje investície. Preto považujeme za dôležité, aby sa verejná mienka aj v tejto oblasti formovala na základe domácich vierohodných zdrojov a stavala na našich vlastných skúsenostiach s výskumom vesmíru. Ani Rusi, ani Američania, Číňania ani nikto iný nemôže spracovať výsledky našej vesmírnej misie. To všetko je a bola *naša* vlastná úloha, ktorá sa však završuje až teraz.

Nie náhodou sa jedna z kapitol volá *Splácame dlh*. Ako to už v novodobých médiách býva, z výnimočného experimentu sa na verejnosť dostala len určitá vrstva najzákladnejších informácií. Z výskumu nevznikla ani žiadna ucelená publikácia. Tomuto kniha *Slovenské vesmírne odysey* spláca dlh a prináša všetky najdôležitejšie okolnosti a informácie o slovenských výskumných aktivitách. Jasne ukazuje, že Misia Štefánik sa nemôže redukovať len ako let nášho kozmonauta do vesmíru. Že táto misia obnášala šesť osobitných vedeckých experimentov, množstvo sprievodných aktivít a priniesla kvantum získaných údajov a skúseností pre všetkých zúčastnených. A že – symbolicky – vytvorila v rámci globálneho univerza akýsi *slovenský vesmír*. Splatenie dlhu znamená, že vrátime nielen požičané, teda istinu, ale že zaplatíme aj úroky.

OD ŠTEFÁNIKA K MIMOZEMŠŤANOM

V tejto publikácii tak istinu splácajú autori kapitol, ktorí sa vracajú k jednotlivým experimentom, vyhodnocujú ich aj celú vtedajšiu misiu. V *Slovenských vesmírnych odyseách* sú však aj texty, ktoré symbolizujú úroky – sú niečím navyše, ale veľmi súvisiacim. Ide o kapitoly, venované aktivitám M. R. Štefánika, tajomstvám Marsu, letom do vesmíru a, samozrejme, mimozemšťanom. Autormi kapitol sú špičkoví experti vo svojich oblas-



tiach. Jeden zo svojich posledných textov (áno, ten o mimozemšťanoch), tu má aj nestor slovenskej fyziky Július Krempaský.

Kniha prináša aktuálne úvahy, prognózy a názory na témy, ktoré stále rezonujú. Vracia dlh aj s vysokými úrokmi v podobe článkov, napríklad o odhaľovaní tajomstiev Marsu od nášho popredného odborníka J. Masarika alebo o letoch do kozmu a ich perspektívach od L. E. Rotha. Prst na pulze doby drží J. Feranec svojím článkom o vývoji vesmírnych aktivít na Slovensku v kontexte európskeho vesmírneho výskumu. V článku presvedčivo ukazuje, že cesta ku hviezdám sa začína na Zemi a pre Slovensko je momentálne najschodnejšia cez medzinárodnú spoluprácu v rámci Európskej vesmírnej agentúry (ESA). (7. októbra 2020 vláda súhlasila s pokračovaním spolupráce SR s ESA vo forme pridruženého člena, pozn. red.)

Dr. Ing. Tomáš Bucha
Národné lesnícke centrum –
Lesnícky výskumný ústav Zvolen
Mgr. Jana Wacharczyková, PhD.
Jazykovedný ústav Ľudovíta Štúra SAV

Celú recenziu nájdete na
www.quark.sk/category/odporucame/citanie/

Kniha vyšla vo vydavateľstve VEDA v roku 2020.

Súťažná otázka

Ak nám do **30. novembra 2020** pošlete správnu odpoveď na otázku:

Z akých projektov pozostávala Misia Štefánik? (Vymenujte aspoň tri.)

zaradíme vás do žrebovania o knihu Štefana Lubyho a Branislava Petka: *Slovenské vesmírne odysey* z vydavateľstva VEDA. Svoje odpovede posielajte na adresu redakcie: odpovednik@quark.sk alebo Quark, Staré grunty 52, 842 44 Bratislava 4.

TÝŽDEŇ VEDY A TECHNIKY

20
20

VEDA MÁ
MNOHO PODÔB

SPOZNAJTE ICH PROSTREDNÍCTVOM PODUJATÍ
POČAS TÝŽDŇA VEDY A TECHNIKY
9. – 15. NOVEMBRA 2020



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky fond regionálneho rozvoja
OP Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020

Investícia do Vašej budúcnosti
Tento projekt je podporený
z Európskeho fondu regionálneho rozvoja



MINISTERSTVO
ŠKOLSTVA, VEDY,
VÝSKUMU A ŠPORTU
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Organizátori:



Spoluorganizátori:



Partneri:



SLOVENSKÉ
ELEKTRÁRNE

EPSON
EXCEED YOUR VISION



Quark

Mediálni partneri:

NEXTECH



27. 11. 2020

EURÓPSKA

NOC

VÝSKUMNÍKOV

ONLINE

VEDA BEZ HRANÍČ

www.nocvyskumnikov.sk

ORGANIZÁTORI



EURACTIV



TENTO PROJEKT JE FINANCOVANÝ Z PROGRAMU
EURÓPSKEJ ÚNIE NA PODPORU VÝSKUMU
A INOVÁCIÍ HORIZONT 2020 V RÁMCI GRANTU MARIE
SKŁODOWSKA-CURIE GRANTOVÁ ZMLUVA ČÍSLO 954862



PARTNERI

BRATISLAVA

Nadácia ESET